ZEITSCHRIFT FÜR HYGIENISCHE ZOOLOGIE UND SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

(FRÜHER: ZEITSCHRIFT FÜR GESUNDHEITSTECHNIK UND STÄDTEHYGIENE)

herausgegeben von

PROF. DR. SALING
Abt.-Direktor an der Pr. Landesanstalt für Wasser-, Boden- u. Lufthygiene, Berlin-Dahlem

und

DR. MED. THOMALLA
Oberregierungsrat im Reichsministerium für Volksaufklärung u. Propaganda

in Verbindung mit

PROF. DR. DR. MARTINI
Abt.-Leiter am Inst. für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg



31. Jahrgang 1939 Heft 1 / Januar

DUNCKER & HUMBLOT BERLIN NW 7

Inhalt:

Originalbeiträge: Seite

Die Verwendung tierischer Gifte in der Therapie

Von Dr. Fritz Eckstein, Hamburg
Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten

Einleitung

Mit der Verwendung tierischer Gifte in der Heilkunde knüpfen wir an ältestes Kulturgut an. Ja, im alten Aegypten wurde mit der Zurückführung der unheimlichen Wirkungen des Schlangenbisses auf eine göttliche Kraft die Schlange zum Grundsymbol der Krankheit überhaupt, und noch in unseren Tagen ist dieses Symbol im „Aeskulapstab" erhalten (Neuberger u. Pagel).

Daß das Gifttier gerade in Afrika zum Krankheitssymbol wurde, liegt für den Kenner der Verhältnisse nahe, wird doch gerade dort der tierische Organismus, insbesondere das Gifttier, in ausgedehntem Maße in auch dem Laien erkennbarer Form zur Ursache der verschiedenartigsten Krankheitserscheinungen. Man denke nur an die zahlreichen Eingeweidewürmer, oder den Medinawurm und die Elephantiasis, die parasitischen Fliegenmaden, ganz abgesehen von den zahllosen stechenden Insekten, Skorpionen, Spinnen, Zecken oder Giftschlangen.

Auf den Glauben an das Wirken von Gottheiten beim Zustandekommen krankhafter Zustände ist der überragende Einfluß zurückzuführen, den die Philosophie auf die Anschauungen vom Wesen der Krankheiten bei den alten Kulturvölkern genommen hat: auf denselben Wegen entwickelte sich die ursprüngliche Heilkunst als Vorrecht des Priesters, der sie allein ausüben kann und darf.

War so die Behandlung der Krankheiten vielfach eine Art von „Causaltherapie", die sich in erster Linie auf die durch die philosophischen Anschauungen angenommenen Ursachen der Krankheitserscheinungen stützte, so war sie doch schon frühzeitig infolge der hervorragenden Beobachtungsgabe der Naturvölker häufig genug empirisch begründet, und leicht erkennbare Symptome führten im Laufe der Zeit zur „symptomatischen" Behandlung, die sich bald von der rein magischen Einwirkung auf den Kranken lossagte und sich der nach und nach immer mehr erkannten Heilkräfte der Pflanzen bediente. Der jeweiligen Kulturhöhe der einzelnen Völker entsprechend, findet sich daher bei fast allen Naturvölkern ein mehr oder weniger großer Schatz von Kenntnissen über Arzneipflanzen. Dagegen findet sich zu einer Zeit, wo diese schon weit vorgeschritten waren, die Verwendung von tierischen Stoffen noch überhaupt nicht, oder sie steht auf der untersten Stufe, die sich vielgestaltig aus Glaube, Suggestionswirkung und Betrug zusammensetzt, eine Mischung, der ja auch heute noch in den Kreisen, die den Kurpfuscher schätzen, recht erhebliche Heilwirkungen zugesprochen werden.

Trotz zahlreicher abergläubischer Vorstellungen, die man da findet, darf man jedoch nicht übersehen, daß manche der scheinbar recht

widersinnig und unbegründet anmutenden Heilmittel aus dem Tierreich recht wirksame Stoffe enthalten, deren Wirkung am Kranken einem aufmerksamen Beobachter nicht entgehen konnte, und so muß auch in diesen Dingen da und dort das überlegene Lächeln des heutigen Kulturmenschen über eine alte Volksweisheit der stillen Erkenntnis weichen, daß jenseits der Grenzen der anerkannten Wissenschaft manche Weisheit einen Dornröschenschlaf schlummert, bis sie wissenschaftlich bestätigt — oder gar neu entdeckt wird.

So ist die Anwendung tierischer Stoffe in der Heilkunde weit verbreitet, und es erscheint besonders beachtenswert, daß sich häufig auffallende Analogien selbst bei Völkern ganz verschiedener Erdteile finden.

Es ist begreiflich, daß sich insbesondere dort, wo weniger empirische Erfahrung als kultische Handlung zum Ausgangspunkt der Krankenbehandlung wurde, neben wirklich wertvollem auch allerhand verschleierndes, an sich wertloses Beiwerk in diese Art von Therapie eingenistet hat, und so können wir noch in den Schriften der hippokratischen Epoche in Wein ersäufte Seepolypen, Raupen, Schlangenhaut, Hasenhaare, Fuchs-, Gänse- oder Habichtskot als Arzneimittel aufgeführt finden.

Einen besonders großen Raum nehmen derartige Stoffe in dem Arzneischatz der alten chinesischen Volksmedizin ein. Von ihnen seien hier nur Eidechsen, Kröten, Schlangen, Skorpione, Skolopender, Seidenraupen und Puppen, Blutegel und Regenwürmer genannt. Doch auch von diesen können mit Recht eigentlich nur die Eidechsen als völlig indifferent angesehen werden, denn auch die Regenwürmer enthalten, zum wenigsten in der Zeit ihrer Geschlechtsreife, einen besonders wirksamen Körper, das Adrenalin.

Diese Beispiele aus der älteren Zeit mögen hier genügen. Auch bei uns haben die Theriaka bis weit in das späte Mittelalter hinein ihre Rolle in der Heilkunde gespielt, bis sie durch den Ausbau der wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden allmählich aus dem Arzneischatz verdrängt wurden.

Erst wieder die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte haben gelehrt, daß das eine oder andere tierische Produkt infolge seines Gehaltes an besonders wirksamen Stoffen — man denke nur an die Schilddrüsenpräparate, das Insulin, die Ovarialextrakte usw. — mit Fug und Recht bei gewissen Leiden angewandt werden kann, ja, daß in mancher Beziehung die Verwendung solcher Substanzen noch weiter ausbaufähig erscheint, zum mindesten aber dort, wo bisher andere Mittel nicht völlig befriedigen. Daß die so ungeheuer wirksamen tierischen Gifte da oder dort vielleicht noch eine Lücke ausfüllen können, erscheint auf Grund der Erfahrungen der letzten Jahre, die sich vielfach auf experimentellen Grundlagen aufbauen, durchaus möglich.

Vom Wesen der tierischen Gifte

Im Wesen des „Giftes“ liegt es, daß im Vergleich zur Masse des Vergifteten schon äußerst geringe Mengen zu Gesundheitsschädigungen führen. Doch ist innerhalb gewisser Grenzen auch hier eine

Abhängigkeit von der Körpergröße festzustellen. So ist das Skorpion- oder Spinnengift für Kinder erheblich gefährlicher wie für den Erwachsenen, ein Kreuzotternbiß führt beim Kind viel eher zu lebenbedrohenden Zuständen als beim Erwachsenen. Die Eintrittspforte sowie der Weg, den das Gift nimmt, sind für das Ausmaß der Vergiftungserscheinungen entscheidend, da bei Einführung durch den Mund die Gifte der Wirkung der Verdauungssäfte unterliegen, während sie bei „parenteraler" Einverleibung unter Umgehung der Verdauungsdrüsen sofort in die Blutbahn gelangen. Mit wenigen Ausnahmen (giftige Fische!) kommen die tierischen Gifte durch Stich oder Biß in den Körper, und daher rührt ihre überaus rasche und starke Wirkung. Viele der stärksten Gifte, wie z. B. Schlangengift, werden durch die Verdauung zerstört; deshalb ist es auf dem Weg durch den Magen völlig ungefährlich und wirkungslos, wenn nicht wunde Stellen seine Aufnahme vor der Zerstörung ermöglichen.

Durchgehende Unterschiede in der Wirkung der tierischen Gifte gegenüber den Bakterien- und Pflanzengiften sind bisher nicht bekannt geworden: Von der Gewebswucherung bis zur Gewebszerstörung, von völliger Schmerzlosigkeit und Lähmung bis zu unerträglichen Schmerzen mit klonischen oder tonischen Krämpfen, unter besonders betonter Wirkung auf einzelne Organsysteme oder unter Allgemeinerscheinungen sehen wir alle möglichen Zustände als Folge ihrer Wirkungen auftreten. Gegenüber Pflanzengiften könnte man vielleicht nur den Umstand hervorheben, daß besondere Wirkungen auf das Sensorium nach Art der Rauschgifte bis jetzt noch von keinem tierischen Gift bekannt geworden sind.

Die jeweils von einem Gifttier zu gewinnende Giftmenge schwankt nach Alter, Größe, Ernährungszustand, Jahreszeit, und so ist es verständlich, daß, wenn wir zunächst einmal völlig von der schwierigen Gewinnung größerer Giftmengen absehen, die Dosierung zur Erreichung einer ganz bestimmten Wirkung nicht ganz leicht ist. Daher müssen bei Anwendung stärkerer tierischer Gifte auch stets zuvor die Grenzen der Erträglichkeit beim Menschen jeweils erneut festgestellt werden. Dies ganz besonders deshalb, weil die tierischen Gifte in der modernen Therapie ausnahmslos parenteral einverleibt werden.

Daß wir heute noch in der Kenntnis dieser Dinge gewissermaßen in den Kinderschuhen stecken, ist die Folge der Schwierigkeiten der Beschaffung größerer Giftmengen von ein und demselben Gifttier.

Größere Giftschlangen liefern noch beträchtlichere Mengen, aber schon bei den kleinen Giftschlangen, etwa der einheimischen Kreuzotter, werden stets nur wenige Tropfen Gift bei einer Entnahme gewonnen; zur Gewinnung von Bienengift in größeren Mengen müssen ganze Imkereien größten Stiles unterhalten werden — ganz zu schweigen etwa von den Giften der Giftspinnen oder Skorpione, deren Haltung zu Zuchtzwecken schwierig und noch kaum versucht ist. Daher ist, von wenigen Fällen einfacherer Zusammensetzung tierischer Gifte abgesehen, deren Zusammensetzung auch noch vielfach recht wenig bekannt.

Liegen nun die Verhältnisse so, daß die bisherigen Erfahrungen mit tierischen Giften dazu ermutigen, weitere Versuche mit ihrer therapeutischen Anwendung zu machen und um dieser Zielsetzung willen die Biologie auch der kleinen Gifttiere, insbesondere die Möglichkeiten ihrer Haltung in größeren Mengen, zu untersuchen und die zu solchen Untersuchungen nötigen Mittel bereitzustellen? Kann das Gifttier da oder dort die Arzneipflanze oder das Präparat aus dem chemotherapeutischen Laboratorium ersetzen? Darauf soll in den folgenden Abschnitten näher eingegangen werden.

Die Reaktionen auf kleinste Mengen tierischer Gifte, die in den Körper, z. B. intrakutan, wie bei den Insektenstichen, einverleibt werden, können verschieden verlaufen. Bisweilen entwickelt sich bei vielfacher Wiederholung eine Immunität, die örtlich begrenzt sein kann, in anderen Fällen treten zwar die Erscheinungen der sofortigen Reaktion mehr und mehr zurück, an ihrer Stelle entwickelt sich eine „Spätreaktion", deren Stärke oft mit weiteren Wiederholungen zunimmt, bis sich in Ausnahmefällen eine „Überempfindlichkeit", eine „Allergie", einstellt.

Damit kommen wir dann in das Gebiet jener Erkrankungen auf „allergischer Basis", die durch die verschiedenartigsten Stoffe hervorgerufen werden können, sobald sie oral oder parenteral in den Körper gelangen. In diese Gruppe von Erkrankungen rechnet man unter anderem auch das „allergische Asthma", das hier kurz eingefügt sei.

Tierische Gifte und das Asthma

Hier muß einiges über die reichlich unsichere Aetiologie des Asthma bronchiale eingefügt werden, das teils auf bedingte Reflexe, teils „auf eine nervöse, von seiten der Psyche genährte Übererregbarkeit mehrerer vegetativer Funktionen" (Veil) zurückgeführt wird, während andererseits feststeht, daß zahlreiche, tierische Reste enthaltende Staubarten beim Einatmen, zahlreiche tierische und vegetabile Nahrungsmittel beim Empfindlichen, ebenso wie Urticaria auch asthmatische Anfälle auslösen können. Man spricht daher von „allergischem Asthma", das durch eine spezifische Überempfindlichkeit des Betreffenden gegen normalerweise völlig indifferente Stoffe bedingt ist, die für den Empfindlichen „Allergene" sind. Diese können wie in den oben genannten Fällen, einerlei ob ihre Zuführung enteral oder parenteral erfolgt, zu Allgemeinerkrankungen führen, oder aber, wie die Insektenstiche zeigen, deren Folgen ebenfalls auf „Allergie" zurückgeführt werden, nur örtlich an der Stelle des Eintritts in den Körper auftreten.

Das Bezeichnende ist jedenfalls, daß die Überempfindlichkeit, die Bereitschaft des Körpers, die nebenbei gesagt ebensowohl angeboren sein, wie erst erworben werden, sich aber auch wieder von selbst verlieren kann, die Voraussetzung bildet für das Auftreten des durch alle möglichen, für den Empfindlichen meist spezifischen Stoffe hervorgerufenen Krankheitsbildes.

In derselben Weise nun, wie derartige Stoffe die Krankheitserscheinungen, die als Vergiftung aufzufassen sind, hervorrufen, können sie durch an sich in derselben Richtung wirkende tierische Gifte zum Abklingen gebracht werden, also z. B. durch Bienengift oder Schlangengift. Es ist durchaus möglich, ja wahrscheinlich, daß an Stelle dieser Gifte noch eine ganze Reihe anderer tierischer Gifte treten könnte.

1. Niedere Tiere

Aus der Gruppe der Coelenteraten wurde gelegentlich, wie Pawlowsky nach Marschall berichtet, das Gift der Cyanea capillata zu Bädern in der Weise verwendet, daß man die Tiere mit Schlamm verrieb und dem Badwasser zusetzte. Man versprach sich daraus eine heilende Wirkung gegen Nervenlähmung und Neuralgien. Genauere Untersuchungen über diese Dinge liegen nicht vor, doch ist es durchaus möglich, daß das Gift der Nesselzellen, aus dem die Gifte Thalassin, Congestin und Hypnotoxin isoliert wurden, sich in dieser Richtung verwenden ließe. Insbesondere treten im Hypnotoxin, dem Gift der Siphonophore Physalia spec., die anaesthesierenden und paralysierenden Eigenschaften stark in den Vordergrund.

Aus der Seelilie Actinia equina wurde unter anderem die Base Tetramethylammoniumhydroxyd isoliert (Ackermann, Holtz und Reinwein), eine curareartig wirkende Substanz von äußerster Giftigkeit, deren Wirkungen zwar weitgehend pharmakologisch untersucht sind, die jedoch noch keine therapeutische Anwendung fand.

2. Die Blasen- und Pflasterkäfer

Zahlreiche Angehörige der Familien der Meloiden und Staphyliniden sind schon seit alten Zeiten bei den verschiedensten Völkern aller Erdteile ihrer auffälligen, starken Wirkungen wegen zu allen möglichen therapeutischen und selbst kriminellen Zwecken verwendet worden. Nach Escomel verwandten schon die Inkas die Meloiden als blasenziehende Mittel, und noch heute werden sie in der Gegend von Aréquipa gegen Warzen gebraucht, indem die erkrankte Hautstelle zuerst etwas angekratzt und auf diese dann ein aus einem abgebrochenen Bein austretender Blutstropfen aufgesetzt wird. Bei uns wird bekanntlich das Cantharidin nur noch vereinzelt in der Form der Cantharidenpflaster verwandt, wenn auch da oder dort sich Ansätze gezeigt haben, dasselbe noch anderweitig zu benutzen. So versuchten Dubois und Ball die heftige Wirkung auf die Haut zur Beeinflussung des Hautkrebses zu verwenden, Sorgo beschreibt die Anwendung des Cantharidenpflasters bei chirurgischen Tuberkulosen und pleuritischen Veränderungen.

Auch gegen die Tollwut hat man in dem Cantharidin ein Mittel zu haben geglaubt.

Daß das Cantharidin nur so vereinzelt gelegentlich einmal versucht wird, darf darauf zurückgeführt werden, daß sein therapeu-

tischer Index außerordentlich niedrig ist. Es bestehen auch wohl zweifellos starke individuelle Verschiedenheiten in der Resistenz gegen dieses Gift, was seine Anwendung von vornherein auf eine unsichere Basis stellt. In der Tat führte selbst die arzneiliche Anwendung des Pflasters gelegentlich zu schweren Vergiftungserscheinungen. Die Giftwirkung betrifft insbesondere die Niere, deren Parenchym rasch schwer geschädigt wird. Die schon frühzeitig erkannte Wirkung auf den Urogenitalapparat führte häufig zur Verwendung der Canthariden als Aphrodisiacum — und dann gelegentlich zum Tode dessen, der sie gebrauchte, da die erwartete Wirkung erst eine Folge der bereits eingetretenen Nierenschädigung ist. Dies dürfte auch auf das Aphrodisiacum „Legen" oder „Bendang" zutreffen, das auf Java gebraucht wird. Dieses Mittel kommt nach Kopstein als schwarzes Pulver in den Handel und soll aus den strychninhaltigen Faeces von Mylabris und Epicauta-Arten bestehen. Die Eingeborenen sollen das Gift dadurch erhalten, daß sie die Käfer mit den Blättern von strychninhaltigen Pflanzen füttern, so daß auf diese Weise die Faeces strychninhaltig werden. In der Tat soll das genannte Aphrodisiacum nach Arends etwa 12,5 bis 31 % Strychnin enthalten, und es erscheint weiter nicht merkwürdig, daß bereits eine Menge in der Größe von einem Reiskorn zum Tode führen kann.

In der Tat ist auch der Gehalt der Canthariden an Cantharidin recht groß. Die indischen Canthariden werden hergestellt, wie Dutt berichtet, aus Lytta vesicatoria, Mylabris Sidae, phalerata Pallas u. a., und enthalten etwa 0,7 bis 1,92 % Cantharidin, während die europäischen etwa nur 0,92 % enthalten, dagegen birgt Cantharis hirticornis von den Murree Hills mehr als 2,02 %. Schon diese Zahlen zeigen, daß es sich hier tatsächlich um recht giftige Arten handelt, und die schweren Folgen der Einnahme selbst geringer Mengen von Käfern sind durchaus verständlich.

Merkwürdig ist, daß andere stark die Haut schädigende Käfer, wie die Angehörigen der Staphylinidengattung Paederus, die in zahlreichen Arten in der Alten und Neuen Welt verbreitet und überall als Erreger von bisweilen epidemisch auftretenden Dermatitiden bekannt ist, anscheinend noch nirgendwo zu ernsthafteren therapeutischen Versuchen herangezogen wurden. Nach den Untersuchungen von Pawlowsky und Stein handelt es sich beim Paederusgift, dessen pharmakologische Wirkung in den letzten Jahren im wesentlichen von japanischen Forschern (Ioshio Ito, Myiamato u. a.) untersucht wurde, um ein vom Cantharidin verschiedenes Gift. Bei der besonders auf die Haut gerichteten Wirkung des Paederusgiftes erscheint es nicht ausgeschlossen, daß sich hier Wege zur Beeinflussung bestimmter langwieriger Hautkrankheiten ergeben könnten, die bis jetzt der Therapie schwerer zugänglich sind. Dies müßten eingehende experimentelle Versuche ergeben.

3. Das Bienengift

Ausgehend von der uralten Erfahrung der Imker, daß Bienenzüchter kaum an rheumatischen Erscheinungen erkranken, und solcherlei Beschwerden auf Bienenstiche hin zu verschwinden pflegen, verwendete zuerst Terc in Marburg a. d. Drau den Bienenstich systematisch in der Therapie rheumatischer Erkrankungen (1888). Dieser Arzt ließ im Laufe der Zeit 173 Personen insgesamt etwa 39 000mal von Bienen stechen und machte dabei einerseits die Erfahrung, daß die Annahme der Imker über die Heilwirkung des Bienengiftes berechtigt ist, andererseits stellte er fest, daß Bienenstiche bei Rheumatikern kaum Schmerzen auslösen.

Damit schien zwischen dem Bienengift und der rheumatischen Erkrankung irgendeine Beziehung geoffenbart zu sein. Die zahlreichen Versuche, die daraufhin überall einsetzten, bewiesen die Richtigkeit der Beobachtungen von Terc, und heute besitzen wir in der modernen Bienengifttherapie der rheumatischen Erkrankungen mehrere wirksame Präparate, wie das Immenin, Apicosan, Forapin, die teils in Form von Injektionen, teils in Form von Salben, reines standardisiertes Bienengift in den Körper einzuführen erlauben, ohne daß man sich des etwas rohen früheren Verfahrens, des nativen Bienenstiches, zu bedienen braucht.

Im einzelnen soll hier auf die Besonderheiten der genannten Präparate nicht eingegangen werden, hervorgehoben sei nur, daß der Zusatz von geringen Mengen anaesthesierender Stoffe ihre therapeutische Wirksamkeit nicht schädigend beeinflußt, dagegen die Anwendbarkeit wesentlich, auch beim Empfindlichen, erleichtert.

Bis jetzt wurde das Bienengift in der Hauptsache zur Behandlung von Rheumatismus, Ischias, Gicht angewandt, andererseits wurden aber auch erfolgreiche Versuche über seine Wirkung auf chronisch entzündliche Prozesse, ja selbst auf Geschwülste, durchgeführt.

Es ist heute noch schwierig, ja fast unmöglich, die kausalen Zusammenhänge zwischen derartigen Erkrankungen einerseits und der Wirkung des Bienengiftes andererseits zu erkennen, da wir über die tatsächlichen Grundlagen der hier genannten Krankheitsformen ebensowenig Sicheres wissen, wie über die Zusammensetzung des Bienengiftes. Wir sind daher nicht in der glücklichen Lage des Chemotherapeuten, der die verschiedenen Phasen der Einwirkung eines chemisch genau definierten Stoffes auf einen pathogenen Parasiten Stufe für Stufe unter dem Mikroskop oder durch biologische Methoden verfolgen kann. Ja, wir wissen zur Zeit schon fast mehr über die pharmakologischen Wirkungen des Bienengiftes als über die Aetiologie mancher der ihm zugänglichen Erkrankungen, und da oder dort mag gar die weitere Erforschung des Zustandekommens dieser Wirkungen ein Licht auf die Aetiologie der Gicht, des Rheumas, der Ischias usw. werfen. Die Richtigkeit dieser Anschauung ergibt sich schon aus der Tatsache, daß man allein aus dem Nicht-Ansprechen der Bienengifttherapie auf gewisse mit rheumatischen Schmerzen verbundene Krankheitsformen einen „echten“

Rheumatismus etwa von tabisch bedingten oder aetiologisch anders gelagerten schmerzhaften Erkrankungen trennen kann.

Seiner Herkunft aus einer „alkalischen" und einer „sauren" Drüse entsprechend, enthält das Bienengift einen sauren und einen basischen Bestandteil, deren Wirken im Organismus ebenfalls durch die im Gift vorhandenen Eiweißkörper bestimmt wird. Die Säure ist in der Hauptsache Ameisensäure, doch sind auch anorganische Säuren im Bienengift nachgewiesen. Die Zusammensetzung der basischen Komponente und die der Proteïnkörper ist noch unbekannt. Die auffallend hohe Giftigkeit des Bienengiftes läßt sich ohne weiteres erkennen, wenn man das von Hase mitgeteilte Gewicht eines Gifttröpfchens mit 0,014 mgr zugrunde legt und mit der von Pawlowsky für den Menschen mitgeteilten letalen Dosis des Kobragiftes vergleicht. Unter Annahme der für den Menschen tötlichen Wirkung von 500 Bienenstichen kommt man dann zur Feststellung, daß das Bienengift an Wirkung dem Kobragift keineswegs nachsteht. Aber auch sonst lassen sich mancherlei Parallelen zwischen Bienengift und gewissen Schlangengiften ziehen, die zeigen, daß auch qualitativ manche Übereinstimmung besteht.

Das native Bienengift enthält Neurotoxine und Haemolysine. Auf die ersteren geht ihre therapeutische Anwendung zurück, vielleicht wird ihre Wirkung weiter durch ihrer Zusammensetzung nach unbekannte Eiweißkörper unterstützt.

Nach den bisherigen Erfahrungen eignen sich Polyarthritis, Morbus Bechterew, Myalgien, und chronische entzündliche Prozesse zur Bienengiftbehandlung. Da die Empfindlichkeit des Einzelnen gegen Bienengift infolge durch zahlreiche Stiche erworbener Unempfindlichkeit, andererseits angeborene oder erworbene Überempfindlichkeit weitgehenden Schwankungen unterworfen ist und bei vorhandener Überempfindlichkeit recht bedrohliche Zustände auftreten können, ergibt sich zwangsläufig, daß Bienengiftbehandlung, wie überhaupt die Behandlung mit tierischen Giften, nur in den Händen des Arztes liegen darf.

Durch die bereits im großen erfolgende Herstellung von Bienengift in großen Bienenfarmen ist es gelungen, soweit eine „Standardisierung", also eine annähernd gleichmäßige biologische Wirkung der Präparate zu erreichen, wie dies überhaupt bei derartigen tierischen Produkten, deren jeweilige absolute Gleichheit ja nie sichergestellt werden kann, möglich ist. Zur Untersuchung des Gehaltes der Präparate an wirksamen Substanzen sind verschiedene Methoden ausgearbeitet, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

Worauf die Heilwirkung des Bienengiftes im einzelnen zurückzuführen ist, darüber ist noch wenig bekannt geworden. Vermutlich hängt sie, ebenso wie die Wirkung der Schlangengifte bei Schmerzanfällen, mit seinen Beziehungen zum Lecithin zusammen, wovon noch zu sprechen sein wird.

4. Das Krötengift

Fast so alt wie die Kenntnis von der Giftigkeit der Kröten und der damit in innigem Zusammenhang stehenden abergläubischen Furcht vor denselben, die vermutlich von den daran interessierten Kreisen noch künstlich gesteigert wurde, ist die Anwendung der Kröten zu Heilzwecken für die verschiedenartigsten Krankheitserscheinungen.

Entscheidend für das Eintreten der erwünschten Wirkung ist natürlich hier ebenso wie auch sonst die Zubereitung, und man kann nicht erwarten, daß durch Substanzen, die durch die Gifte zerstörende Manipulationen erhalten wurden (z. B. Auskochen, Braten u. dergl.), ganz abgesehen von unzweckmäßiger Anwendung, irgendeine Folgeerscheinung bei der Verwendung eintritt. Damit fallen die zahlreichen, in alten Kräuterbüchern enthaltenen Vorschriften, die sich der Kröten bedienen, von selbst aus der Reihe der brauchbaren Methoden heraus. Nicht so ganz von der Hand zu weisen sind dagegen die Mitteilungen darüber, daß manche Gifttiere nur zu bestimmten Zeiten, z. B. bei Vollmond oder Neumond, im Frühjahr usw. gesammelt sein müssen, um voll wirksam werden zu können. Denn die neuesten Untersuchungen haben doch gezeigt, daß bei Tieren und Pflanzen die Zusammensetzung der Körpersäfte gewissen periodischen Schwankungen ausgesetzt sein kann, oder daß manche Substanzen nur zu gewissen Zeiten sich vorfinden. Alle diese Dinge sind noch wenig untersucht, immerhin kann man sagen, daß derartige Vorschriften nicht nur auf Aberglauben oder Geheimnistuerei beruhen.

Die Angehörigen aller drei Familien der Kröten, die Discoglossidae, die Pelobatidae und die Bufonidae sind giftig. Die Giftigkeit der Kröten geht auf ihre Hautsekrete zurück, insbesondere auf die Sekrete der Parotiden, die bei ihnen am stärksten ausgebildet sind.

Die ersten Untersuchungen über Krötengifte liegen schon längere Zeit zurück. Fornara (1872) gewann aus Bufo viridis das alkohollösliche Phrynin. Nach Calmels (1884) und Casali, der im Krötengift eine stickstoffhaltige Base, das Bufidin, fand, haben sich eine ganze Reihe von Forschern mit der Zusammensetzung der Krötengifte befaßt. Faust gewann aus Alkoholextrakten der Haut von Bufo vulgaris das Bufotalin und das Bufonin, von denen das Bufotalin von Wieland und Weil krystallinisch dargestellt wurde. Außerdem erhielten diese beiden eine weitere krystallinische Substanz aus dem Krötengift, das Bufotalidin. Abel und Macht fanden neben erheblichen Mengen von Adrenalin das Bufagin im Sekret des Bufo marinus, dieselbe Substanz, die Kodara aus chinesischen Kröten gewonnen hatte. Diese stellt ein besonders wirksames Herzgift dar. Phisalix und Bertrand gingen von den wasserlöslichen Bestandteilen der Krötengifte aus und stellten aus denselben ein Bufotalin und Bufotenin her. Die letztere Base wurde auch von Handowsky gefunden.

Nach den ersten Untersuchungen am alten chinesischen Heilmittel „Senso“ oder „Chan Su“, dessen Wirkung auf Krötengift beruht, von Shimizu haben sich in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Forschern mit diesem Präparat beschäftigt, das in der Hauptsache aus Krötendekokten besteht. Diese Untersuchungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, gehen zurück auf Kotake Munio, Chen, Jensen, Joshito Kobayiaschi u. a. Im wesentlichen ergibt sich aus ihnen, daß zur Zeit drei Hauptgruppen von Krötengiften unterschieden werden, die Bufotoxine, die Bufotenine und die Bufagine. Die Bufotenine erhöhen den Blutdruck und erregen die glatte Muskulatur, dagegen wirken die Bufagine wie die Digitalis stoffe. Auch die Bufotoxine haben eine ähnliche Wirkung wie die Bufagine. Außerdem wurde noch Cholesterin und Adrenalin bei einzelnen Krötenarten gefunden. Die Gifte der einzelnen Arten sind nicht völlig identisch, und so werden noch eine ganze Reihe weiterer Gifte, gewissermaßen Untergruppen der oben genannten, unterschieden.

Nach Wieland und Hesse ist das Bufotalin der gewöhnlichen Kröte das Monoacetylderivat eines doppelt ungesättigten Trioxy-Lactonringes. Den ungesättigten Lactonring haben nun die Bufotaline mit den wirksamen Substanzen verschiedener Glykoside des Pflanzenreiches, der Digitalis-, Strophantus- und Uzaragruppe gemeinsam, also von Giften, die eine ausgesprochene Herzwirkung haben.

Danach enthalten die Gifte der Kröten doch recht verschiedene definierbare Stoffe, die sich zum Teil auch in ihrer pharmakologischen Wirkung unterscheiden. Auch die prozentuale Zusammensetzung aus ihren Einzelkomponenten ist gewissen, von äußeren, bisher noch nicht näher bekannten Faktoren abhängigen Schwankungen unterworfen. Daher darf von künftigen Arbeiten noch mancherlei, vielleicht auch therapeutisch Wertvolles, über die Zusammensetzung der Krötengifte erwartet werden.

Bei uns werden Krötengifte in der Therapie nicht angewandt, wenigstens nicht in der Allopathie. Die Gründe hierfür sind recht naheliegend! Die Untersuchungen sind noch lange nicht soweit vorgeschritten, daß man bestimmte Krötengifte an die Stelle der bekannten und bewährten Digitalisglykoside setzen könnte, zudem sind die verfügbaren Mengen ja äußerst gering, solange nicht Kröten in größerem Maße zur Gewinnung ihrer Gifte, zunächst nur zum Zwecke weiterer Forschung, gezüchtet werden.

5. Das Schlangengift

Schlangengift ist keine einheitliche Substanz, sondern stellt eine für jede Schlangenart charakteristische Mischung einer ganzen Reihe von Komponenten dar, deren einige noch unbekannt sind, während andere isoliert und eingehender untersucht werden konnten. Im großen und ganzen wissen wir jedoch auch heute trotz zahlreicher eingehender Untersuchungen noch wenig Einzelheiten. Neben anorganischen Salzen, Zelletritus, Fett, Schleimsubstanzen, Proteïnen,

Proteosen und Peptonen enthalten sie vor allem eine Reihe von fermentartig wirkenden Stoffen, die auflösend auf die Gewebe (Proteolysine, Histocytolysine, Haemorrhagin, Haemocytolysin, Neurocytolysine, Chromatolysine) wirken, das Blut koagulierende, oder die Gerinnung verhindernde Stoffe, sowie die Lecithinase, ein besonders auf die Lecithine des Körpers wirkendes Ferment, von dem noch besonders zu sprechen sein wird.

Diese Fülle von Körpern, die sich in den verschiedenen Schlangengiften zu verschiedenen Anteilen befinden, zeigt schon allein, daß von einer Gleichheit aller Schlangengifte keine Rede sein kann.

Man unterscheidet daher zunächst einmal praktisch hinsichtlich der Wirkung vier verschiedene Gifttypen, die nach ihrer Wirkungsweise etwa wie folgt gekennzeichnet werden können:

1. Gift der Korallenschlangen (Elapstyp): An der Bißstelle treten gar keine Reaktionen auf, dagegen kommt es zu heftigen Schmerzen im ganzen Körper. Es treten bei fehlender Behandlung Frösteln, unter Speichel- und Tränenfluß Lähmungen ein, die rasch zum Tod führen können.

2. und 3. Gift der Brillenschlange (Cobratyp) und der Klapperschlange (Crotalustyp): Die Erscheinungen an der Bißstelle sind gering, im Vordergrund stehen rasch einsetzende, hintereinander den ganzen Körper ergreifende Lähmungserscheinungen. Es tritt mehr und mehr eine unüberwindliche Schläfrigkeit ein, die unter Übergang in Bewußtlosigkeit und unter einsetzenden Lähmungserscheinungen in den Tod übergehen, der schon 2—4 Stunden nach dem Biß, mitunter sogar noch rascher, erfolgen kann.

4. Die Wirkung der Vipernbisse ist dagegen von der der genannten ganz verschieden: Rasch nach dem Biß schwellen die Bißstelle und die ganze weitere Umgebung derselben unter äußerst heftigen, kaum erträglichen Schmerzen mächtig an, es kommt zu Erbrechen, Krämpfen und an der Bißstelle sowie an anderen Stellen zu Zerfall der Gewebe, zu Geschwürsbildungen, Blutungen. Erregungszustände oder Schläfrigkeit greifen Platz, die Körpertemperatur sinkt, unter den Erscheinungen der Atemnot tritt der Tod ein, der bisweilen schon wenige Minuten nach dem Biß, oft aber auch erst nach Tagen, selbst nach Wochen oder Monaten bei fehlender Behandlung erfolgen kann.

Ich bin hier auf diese Dinge etwas näher eingegangen, weil ihre Kenntnis für das Verständnis der Anwendungsmöglichkeiten der Schlangengifte in der Heilkunde wesentlich ist.

Es kann also keine Rede davon sein, daß man ohne weiteres ein Schlangengift für irgendeinen beliebigen therapeutischen Zweck einem anderen gleich setzen dürfte. Es sind nun nicht alle Eigenschaften der Schlangengifte, die man therapeutisch auswerten kann, sondern man verwendet bis jetzt nur einen Teil ihrer wirksamen Substanzen, während man mit Erfolg versucht hat, bestimmte, schädliche oder gefährliche Nebenwirkungen durch entsprechende Vorbehandlung der Gifte auszuschalten.

In der Hauptsache sind es drei Komponenten der Schlangengifte, die sich in gewissen Fällen als recht zweckdienlich erwiesen haben,

nämlich deren lähmende, blutstillende und gewebszerstörende Eigenschaften.

Je nach dem vorliegenden Fall werden Angehörige der einen oder anderen Giftschlangengruppe therapeutisch verwendet, und zwar in den meisten Fällen das Gift der Klapperschlange und der Cobra.

Außer diesen wurden gelegentlich auch die Gifte anderer Schlangen angewendet, so die von Bothrops, Notechis, Vipera Russellii, Ancistrodon piscivorus, Lachesis alternatus, Trimeresurus, die Korallenschlange, sowie die europäische Mesocoronis, die Sandviper, schließlich auch das Gift der einheimischen Kreuzotter.

Daß die europäischen Schlangengifte in so geringem Ausmaß verwendet wurden, hängt im wesentlichen damit zusammen, daß sie als recht kleine Giftschlangen jeweils nur geringe Giftmengen liefern, so daß allein rein technisch für ihre Anwendung erhebliche Schwierigkeiten bestehen.

Nach Choprah und Chowhan ist in Indien, dem klassischen Land der Giftschlangen, der Gebrauch von Schlangengift in der Heilkunde schon lange bekannt. Man verwendet das Gift der Cobra, das einer ganzen Reihe der von den indischen Praktikern verwendeten Mittel zugrunde liegen soll. Von ihnen seien die Behandlung von Kollaps, Cholera, der Bauchwassersucht, aber auch von Leukoderma und Syphilis hier genannt. In der Medizin des Westens liegen umfangreichere Erfahrungen eigentlich nur vor bei Krebsleiden, in Fällen von schweren Blutungen, bei gewissen Hautleiden, wie Purpura, ferner hat man Schlangengifte mit Erfolg angewandt bei gewissen tabischen Schmerzen, Epilepsie, Rheumatismus und allergischem Asthma, sowie bei Hysterie, und damit nähern wir uns auch hier wieder den Erkrankungen, deren Aetiologie vielfach noch unaufgehellt und und vorläufig als „Allergie“ bezeichnet wird.

6. Schlangengift und Krebs

Sehen wir hier von der Schilderung der verschiedenen bekannten und der zahlreichen vermuteten Krebsursachen ab, und wenden wir uns nur den tatsächlich nachgewiesenen Unterschieden des stets weiter wuchernden Krebsgewebes vom normalen formgebundenen wachstumsbeschränkten Gewebe zu, so können wir mit Warburg in erster Linie eine Störung des Atmungsstoffwechsels im Krebsgewebe feststellen. An Stelle des normalen Stoffwechsels der Zellen ist der „Erstickungsstoffwechsel“ getreten, der als Gärungsstoffwechsel gegen Schädigungen widerstandsfähiger ist als der normale. In der Krebszelle ist die „Atmung“ durch „Gärung“ ersetzt.

Das heißt mit anderen Worten, der Fermentstoffwechsel versagt, er ist „falsch gesteuert“, wenn wir uns der Anschauungsweise von Jordan bedienen wollen.

Demnach wäre es die Aufgabe der Krebsheilung, den Organismus so zu lenken, daß an die Stelle der falschen Steuerung wieder die normale

tritt, Aufgabe der Krebsprophylaxe, das Auftreten solcher Abweichungen zu verhüten.

Kann die Schlangengifttherapie hier symptomatisch oder aber kausal eingreifen? Wird sie sich darauf beschränken müssen, die subjektiven Beschwerden zum Verschwinden zu bringen, oder könnte Schlangengift darüber hinaus in der Lage sein, auch kausal in den Krebsprozeß einzugreifen, und so, wenigstens in bestimmten Fällen, das Übel an der Wurzel fassen und beseitigen?

Sieht man daraufhin das, was in den letzten Jahren in dieser Richtung beobachtet und erreicht wurde, genauer durch, so ergibt sich folgendes:

Zunächst wurde eine Einwirkung auf das Carcinom von Dr. Dye in New Orleans beobachtet, der bei einer von einer Giftschlange gebissenen Person das allmähliche Verschwinden eines gleichzeitig vorhandenen Krebsleidens verfolgen konnte, wie Körbler mitteilt. Monaelesser machte darauf, zuerst allein, später zusammen mit Taguet-Paris, Jahre hindurch weitere Versuche, bei denen gelegentlich nach Schlangengifttherapie das völlige Zurückgehen und sogar Verschwinden von Krebsgeschwülsten beobachtet werden konnte, immer aber verschwanden die erheblichen Schmerzen auffallend rasch.

Die Entwicklung einer Schmerzlosigkeit bzw. Gefühllosigkeit einer Körperregion als Folge von Schlangengiftwirkung war schon seit langem bekannt, auch die Anwendung von Schlangengift gegen Schmerzen war nichts Neues, denn das Schlangengift bildet ein altes Heilmittel in der Homöopathie. Aber nun wurde die Verwendung solcher Substanzen eingehend von einer Reihe zunächst französischer Forscher untersucht und an einer großen Zahl von Kranken bestätigt, deren Schmerzen nach Verabreichung von Cobragift nach anfänglicher Verschlimmerung nach wenigen Tagen verschwanden und zum Teil auch nicht wiederkehrten. Neben Taguet haben sich vor allem Bouché, Houstin, Laignel-Lavastine und Koressios um diese Art der Krebstherapie verdient gemacht.

Natürlich wurden gleichzeitig alle diese Dinge auch eingehend im Tierversuch nachgeprüft, so unter anderem von Calmette, Saenz und Costil, die Mäusecarcinome zur Einschmelzung brachten, Versuche, die in der Folgezeit verschiedentlich von anderen, z. B. von Rousseau, nachgeprüft wurden.

Es besteht also im Experiment zweifellos die Möglichkeit, kleine Geschwülste durch Cobragift zur Abheilung zu bringen, doch sind die bisherigen, zwar nur spärlichen Urteile über die Wirkung von Schlangengiften auf Krebsgeschwülste beim Menschen nicht einheitlich. Grasset und Ligneris fanden keine regelmäßige Wirkung auf die Geschwulst, Körbler konnte wohl binnen kurzer Zeit Schmerzfreiheit erzielen, aber keinen Einfluß der Gifte — er arbeitete mit den Giften der Cobra, der Mesocoronis und Vipera ammodytes — auf das Wachstum der Geschwülste feststellen. In

anderen Fällen erfolgte dagegen auch ein Zerfall der Geschwulst — doch ist dabei zu betonen, daß es sich dann um eine kombinierte Schlangengift-Strahlentherapie handelte.

Die schmerzlindernde Wirkung des Cobragiftes hat sich auch bei der Verwendung gegen die schweren Schmerzanfälle auf tabischer Grundlage vielfach mit Erfolg gezeigt. Insbesondere untersuchten Negro und Koressios die auf kleine Dosen von Cobragift eintretenden Erleichterungen. Eine Besserung wurde in 11 von 13 Fällen schon nach ganz kurzer Zeit erzielt, die schweren, fulguranten Anfälle ließen an Heftigkeit nach oder verschwanden völlig. Einen besonderen Vorzug erblicken die Genannten mit Recht darin, daß man bei der Cobragifttherapie in der Lage sein kann, das Morphium mit seinen üblen Folgeerscheinungen völlig auszuschalten, da die günstigen Resultate in vielen Fällen bestehen blieben, nur in einem einzigen erwies sich eine öftere, über längere Zeit ausgedehnte Wiederholung notwendig, auf welche jedoch stets wieder ein promptes Nachlassen der Schmerzen folgte. Daß schon minimale Dosen diese günstigen Wirkungen hervorbringen, zeigt der Umstand, daß Dosen verabreicht wurden, die $^1/_{10}$ mg nicht überschritten. Ähnlich, wie es von der homöopathischen Therapie her bekannt ist, erfolgte bisweilen auf die Injektionen eine, allerdings rasch vorübergehende, nur kurz anhaltende Verschlimmerung der Beschwerden. Die sich noch vielfach widersprechenden Angaben über die Erfolge der Schlangengifttherapie beim Carcinom zeigen, daß man nicht wahllos jeden Fall als für diese Therapie geeignet ansehen darf, und daß wir noch weit davon entfernt sind, die Verhältnisse im einzelnen zu übersehen.

Burkhardt erzielte in einer Reihe von Fällen verschiedener Neuralgien (Intercostal-, Cervical-, Occipital- und Trigeminusneuralgien) völlige Schmerzfreiheit, während in anderen Fällen von Gelenkrheumatismus und spezifischen Gelenkaffektionen mindestens eine erhebliche Besserung, oft auch eine wesentliche Erhöhung der Funktion erreicht wurde.

Eine ganz andere Anwendung von Schlangengiften lernen wir bei ihrer Injektion gegen profuse, schwer stillbare Blutungen kennen, also insbesondere bei Uterusblutungen. Hier haben Peck und Goldberger gezeigt, daß man mit Schlangengiften mit blutkoagulierenden Eigenschaften rasch und sicher zum Ziel kommen kann. Noch sind allerdings verhältnismäßig wenig derartige Fälle behandelt worden, aber die bisherigen Versuche ermutigen doch zur Fortsetzung. Hierher gehört auch die Verwendung von Schlangengift bei schwerer Purpura haemorrhagica, jenem schweren, mit heftigen Blutungen verbundenen Hautleiden. Man verwendete dabei das Gift von Bothrops, und Taylor schlägt vor, das Gift in Fällen von haemorrhagischer Diathese bei Blutern zu versuchen.

Mit der erfolgreichen Verwendung von Schlangengift bei Asthma betreten wir wieder ganz das Gebiet recht unklarer aetiologischer Verhältnisse, das Gebiet der Allergie, von dem schon die Rede war.

Damit ist das Gebiet der derzeitigen Anwendung der Schlangengifte erschöpft, und es erhebt sich die Frage, wodurch ihre Wirk-

samkeit und darüber hinaus die Wirksamkeit der tierischen Gifte überhaupt in bestimmten Krankheitsformen möglich wird. Ganz allgemein gesprochen handelt es sich letzten Endes bei derartigen Vergiftungen um Zerfallserscheinungen als Folge der Einwirkung bestimmter Fermente, über die der nervöse Apparat als leitendes und ausgleichendes Prinzip nicht rasch genug Herr werden kann, zumal wenn er selbst der Einwirkung solcher Substanzen in besonderem Maß ausgesetzt ist: also wenn Neurotoxine mit im Spiele sind, oder Substanzen, die eine besondere Beziehung zu körpereigenen Stoffen, wie etwa zum Lecithin, aufweisen.

7. Die tierischen Gifte und die Lecithine

Eine der bemerkenswertesten Eigenschaften vieler tierischen Gifte bilden deren merkwürdige Beziehungen zu den Lecithinen, die sich bekanntlich im Organismus, besonders in den verschiedenen Teilen des nervösen Apparates, angehäuft finden. Ihre für den Austausch von Stoffen zwischen den Zellen vielfach entscheidende, ihre für den Bestand des Lebens besonders wichtige Aufgabe geht unter anderem daraus hervor, daß sie bei eintretender Abmagerung nicht etwa, wie andere Reservestoffe, das Fett, aus dem Gewebe verschwinden. Nur äußerst schwere Krankheitszustände führen erst kurz vor dem Tod auch zum Lecithinabbau in den Geweben. Als Mittler zwischen dem Zellinnern und den außerhalb gelegenen Körperregionen ist ihnen als wesentliche Substanz im Nervensystem von vornherein eine große Bedeutung beizumessen. Zahlreiche Untersuchungen haben gezeigt, daß den Lipoiden, insbesondere dem Lecithin und dem Cholesterin, eine besondere Bedeutung bei Vergiftungen zukommt, doch ist diese noch nicht hinreichend geklärt. Die Vielseitigkeit der chemisch-physikalischen Beziehungen der Lecithine setzt sie zwar vielfach instand, wesentlich bei der Abwehr mancher in den Körper eindringenden Gifte mitzuwirken, andererseits ist es gerade wieder die Vielseitigkeit dieser Affinitäten, die, insbesondere bei gewissen Giften tierischer Herkunft, dem Organismus zum Verderben wird.

Besonders zeigt sich dies bei der Rolle, die das Lecithin dem Schlangen-, Bienen-, Spinnen-, Skorpiongift und manchen anderen Giften gegenüber spielt. Preston Kyes hatte schon 1912 mitgeteilt, daß die haemolysierende Wirkung von Cobragift wesentlich gesteigert wird, wenn man dasselbe zuvor mit Lecithin zusammengebracht hat, in der Weise, daß die so erhaltene Substanz ebenso giftig geworden war, wie wenn sie völlig aus Cobragift bestanden hätte. Die späteren Untersuchungen zeigten, daß sich ein neuer Körper unter Zertrümmerung des Lecithinmoleküls gebildet hatte, das „Cobralecithid", das auch andere biologische Eigenschaften als das ursprüngliche Cobragift angenommen hatte. Nach der Anschauung von Kyes war ein Toxin durch Zusammentritt dieser beiden Komponenten Cobragift und Lecithin gebildet worden, während später von Delezenne und Fourneau das Lyso-

cithin als ein unter der Einwirkung der Diastase des Cobragiftes entstandenes Spaltprodukt des Lecithins, ein Palmitophosphorglycerinaether des Cholins kristallisiert dargestellt wurde.

Nun haben außer dem Schlangengift auch die Gifte der Bienen und Wespen, der Megalopyge urens, mancher Spinnen und Skorpione, die des Heloderma und Trachinus, vermutlich auch noch zahlreicher anderer, bisher darauf noch nicht untersuchter Gifttiere, die Eigenschaft, mit Lecithinen Lysocithin zu bilden. Auch sie enthalten also eine zur Zertrümmerung des Lecithinmoleküls fähige Diastase. Es würde zu weit führen, hier auf die vielfach verschlungenen Fragen einzugehen, die uns das Lecithin der Gewebe, besonders auch in seinem Verhalten zu Giften, noch stellt. Manches spricht dafür, daß es die Vermittlersubstanz zwischen Neurotoxin und Nervenfaser ist.

Es sei in diesem Zusammenhang nur darauf hingewiesen, daß sich die Lecithine besonders an den Oberflächen konzentrieren, und so könnte man vielleicht die oft blitzartig rasch eintretende Wirkung mancher tierischen Gifte, insbesondere den scheinbar den ganzen Körper durchzuckenden Schmerz, auf eine überaus rasch in der Oberflächen-Lecithinschicht verlaufende Reaktion, ähnlich der eines leichten Öles auf einer Wasseroberfläche, zurückführen.

Zieht man die Resultate der neueren Untersuchungen in den Kreis der Betrachtung, die besagen, daß zwischen dem autonomen Nervensystem und der Ausscheidung von Reizstoffen recht enge Beziehungen bestehen, ja, daß man Grund zu der Annahme hat, daß die Wirkung des Nervensystems überhaupt auf der Ausscheidung von Reizstoffen beruht, als welche Adrenalin oder ein diesem ähnlicher Körper sowie Acetylcholin genannt werden, so gewinnen die Beziehungen des in den nervösen Organen besonders gehäuften Lecithins ganz besondere Bedeutung, und man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß dem physiologischen Zustand des Nervenapparates und der dadurch bedingten „seelischen Haltung" vermutlich eine weit größere Bedeutung bei der Abwehr von krankhaften Zuständen, insbesondere antigener Art, zukommen mag, als man im allgemeinen anzunehmen geneigt ist.

Zusammenfassung

Die bisherige therapeutische Verwendung tierischer Gifte, die sich auf gewisse Arthropodengifte (besonders Bienengift), Kröten- und Schlangengifte beschränkt, hat in besonders gelagerten Fällen merkliche Erfolge aufzuweisen. Es steht zu vermuten, daß sie hinsichtlich ihrer therapeutischen Ausnutzungsmöglichkeit in erheblich größerem Umfang untersucht wären, wenn größere Mengen verfügbar wären. Insbesondere könnten Spinnen- und Skorpiongifte noch eine gewisse Bedeutung erlangen, wenn diese erst in größeren Mengen durch Züchtung der Tiere leicht und zuverlässig gewonnen werden können.

Jedenfalls ermutigen die bisherigen Versuche mit tierischen Giften in der Heilkunde zur Fortsetzung und Vertiefung.

Erfahrungen bei der Entwesung von Wohnungen usw. mit T-Gas (Aethylenoxyd)

Von Prof. Dr. med. **L. Schwarz**, Abteilungsvorsteher am Institut
und **C. Ihle**, Betriebsobersekretär a. d. Desinfektionsanstalten
(Aus dem Hygienischen Institut der Hansestadt Hamburg.
Direktor: Prof. Dr. Süpfle)

Die erste Aethylenoxydverordnung vom 26. 2. 32 ist am 15. 3. 1932 in Kraft getreten. Schon einige Jahre vorher hat das Hygienische Institut*) sich mit der Frage der Aethylenoxydausgasungen und ihrer hygienischen Beurteilung zu beschäftigen gehabt.

Seit Erlaß der Verordnung werden im Gebiet der Hansestadt Hamburg Aethylenoxydausgasungen praktisch durchgeführt und zwar von der zugelassenen Firma Tesch & Stabenow, sowie einer zugelassenen Kammerjäger-Firma. Die Zulassungsprüfungen (§ 3, Ziff. 1 der Verordnung) erfolgen im Hygienischen Institut. Insbesondere wird auch geprüft, ob die Antragsteller zum Arbeiten unter der Gasmaske gesundheitlich geeignet und im Gebrauch der Gasmaske ausgebildet sind.

In der ersten Zeit wurden sämtliche Aethylenoxydausgasungen landfester Gebäude in Hamburg von den zuständigen wissenschaftlichen Sachverständigen des Hygienischen Instituts überwacht. Später wurden Beamte der hamburgischen Desinfektionsanstalten in der Anwendung des Aethylenoxydverfahrens ausgebildet, im Hygienischen Institut geprüft und zur Entlastung des Hygienischen Instituts mit der Überwachung der Aethylenoxydausgasungen betraut. Das Hygienische Institut erhält über jede vorzunehmende Aethylenoxydausgasung landfester Gebäude Anzeige und hat sich bei schwierigeren Durchgasungen die Überwachung vorbehalten. Die Aethylenoxydausgasungen von Schiffen werden vom hafenärztlichen Dienst überwacht.

Die städtischen Desinfektionsanstalten führen in den der Hansestadt Hamburg gehörigen Gebäuden die erforderlichen Aethylenoxydausgasungen selbst durch.

Über Beobachtungen und Erfahrungen, die bei den praktischen Ausgasungen im Laufe der Jahre gesammelt sind, soll hier nun berichtet werden.

Im Frühjahr 1933 wurde festgestellt, daß ein zur Ausbildung in der Aethylenoxydanwendung bei einer Ausgasung anwesender Mann das Ergebnis des Gasrestnachweises (Rotfärbung des Phenolphthaleïns) nicht richtig beurteilen konnte. Die nähere Untersuchung ergab Rotgrünblindheit. Dies war Veranlassung, bei dem zuständigen Herrn Reichsminister anzuregen, bei der Untersuchung auf körperliche Eignung auch das Farbunterscheidungsvermögen zu prüfen. Dieser Anregung wurde Folge gegeben und zunächst angeordnet, daß bei der erforderlichen Prüfung auf geistige und körperliche Eignung auch das Farbunterscheidungsvermögen festzustellen

*) L. Schwarz u. W. Deckert, Ztschr. f. Des. u. Ges.Wesen 1930, H. 7, 1931, H. 10.

ist. In der neuen Aethylenoxydverordnung vom 25. 8. 1938 ist in § 3 (1) 1. angegeben, daß die zuzulassenden Personen zur Farbunterscheidung bei dem Gasrestnachweis befähigt sein müssen.

Im Hygienischen Institut wird bei der Eignungsprüfung das Farbunterscheidungsvermögen nach den Stilling-Hertel'schen Tafeln und der Tafel nach Podestá festgestellt. Leute, die nicht volles Unterscheidungsvermögen für Rot-Grün haben, werden als für Aethylenoxydausgasungen nicht geeignet abgelehnt. Denn es erscheint aus Sicherheitsgründen nicht angängig, Leute mit Rotgrünschwäche den zur Zeit vorgeschriebenen Gasrestnachweis mit Phenolphthaleïn als Indicator bei Aethylenoxydausgasungen verantwortlich ausführen zu lassen.

Die Fähigkeit, Aethylenoxyd sinnlich wahrzunehmen, wird mittelst verschiedener Riechproben festgestellt. Folgende Prüfart hat sich bewährt. Verschiedene Gaswaschflaschen werden mit größerem Wattebausch beschickt und die Watte außer mit Aethylenoxyd aus kleiner Glasampulle, z. B. mit Benzin, Benzol, Trichloraethylen usw. befeuchtet. Mittelst eines Gebläses werden die zu prüfenden Dämpfe dem Prüfling in geeigneten Zeitabständen vor die Nase geblasen. Der Prüfling muß aus den Riechproben das Aethylenoxyd mit Sicherheit herausfinden können.

Nach der Aethylenoxydverordnung darf die Genehmigung für die Errichtung und Benutzung von Kammern für die Durchgasungen mit Aethylenoxyd nur erteilt werden, wenn die Kammern bestimmten Anforderungen entsprechen und gasdicht sind. Das Hygienische Institut wird vor der Genehmigungserteilung gehört und stellt insbesondere auch die Gasdichtigkeit der Kammer fest. Die Gasdichtigkeit wird durch Beschicken der Kammer mit 45 g/cbm Aethylenoxyd und Bestimmung des Konzentrationsabfalls innerhalb 24 Stunden geprüft. Zur einfachen Probeentnahme der Kammerluft lassen wir in der Kammertür eine gasdicht verschließbare Entnahmeöffnung anbringen.

Prof. Dr. Deckert fand in zwei praktisch gasdichten Kammern in Hamburg den Gehalt an Aethylenoxyd in % der Beschickungsmenge wie folgt: Beschickungsmenge 45 g/cbm.

Es wurde gefunden:

	Kammer A	Kammer B
1. sofort nach Beschickung	5,1 %	9,7 %
2. 15 Minuten „ „		14,9 %
3. 30 Minuten „ „	20,0 %	19,6 %
4. 1 Stunde „ „	18,9 %	19,6 %
5. 2 Stunden „ „	16,2 %	19,6 %
6. 4 Stunden „ „	13,3 %	18,6 %
7. 24 Stunden „ „	8,0 %	13,1 %

Aethylenoxyd setzt sich in gewöhnlicher Luft und an Oberflächen verhältnismäßig leicht um; daher verläuft die Konzentrationsabfallkurve bei Aethylenoxyd viel niedriger als bei Blausäure.*)

*) L. Schwarz u. W. Deckert, Ztschr. Hyg. Bd. 109, S. 201, 1928.

In der Aethylenoxydverordnung vom 26. 2. 1932 ist als Mindestlüftungsdauer 20 Stunden angegeben. Untersuchungen, die bei praktischen Durchgasungen in Hamburg angestellt wurden, ergaben, daß die Lüftungsdauer herabgesetzt werden konnte. Unter Berücksichtigung der in Hamburg und an anderen Stellen gemachten Erfahrungen setzte der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft im Jahr 1934 die Mindestlüftungsdauer auf 6 Stunden fest und schrieb außerdem an Stelle des früheren Gasrestnachweises den von Deckert im Hygienischen Institut, Hamburg, ausgearbeiteten Gasrestnachweis vor.

Die Veranlassung zur Aethylenoxydausgasung von Einzelzimmern, Wohnungen und gewerblichen Räumen war die Bekämpfung folgender Arten von Wohnungs- und Vorratsschädlingen: Wanzen, Kleidermotten, Mehlmotten, Wohnungsmilben, Mehlmilben, Speckkäfer, Flöhe, Messingkäfer, Fliegen, Holzwurm, Staubläuse, Maiskäfer, Silberfische, Ameisen und einige andere Insekten.

Insbesondere sei hervorgehoben, daß die so schwer zu beseitigenden Wohnungsmilben mittelst Aethylenoxyd restlos vernichtet wurden. Der Umfang der seit 1933 ausgegasten Räumlichkeiten in landfesten Gebäuden geht aus folgenden Zahlen hervor:

Jahr	gegaste cbm Raum
1933	7 133
1934	9 416
1935	5 258
1936	2 422
1937	15 076
1938	16 348

Der starke Rückgang in den Jahren 1935 und 1936 ist wohl in erster Linie dadurch bedingt, daß eine zugelassene Kammerjäger-Firma den Betrieb überhaupt einstellte und die Zulassung der anderen Kammerjäger-Firma erst später erfolgte.

An einzelnen Beobachtungen, die von uns gesammelt wurden und zweckmäßigerweise bei praktischen Ausgasungen beachtet werden sollten, seien folgende erwähnt:

In einer Wohnung, die wegen Milbenbefall ausgegast werden sollte, war die Untergassetzung wegen der Öfen erschwert. Aus diesem Grunde wurden die Ofenrohre entfernt und die Schornsteinöffnungen gut abgedichtet, und zwar nicht mit Papier, sondern das Schornsteinloch wurde mit Ziegelstein und Lehm sorgfältig verputzt. Dies Verfahren wurde später aus Sicherheitsgründen in jedem Fall durchgeführt. Denn es ist bekanntlich meist recht schwierig, einen Ofen wirklich abzudichten und oft kann nicht ohne weiteres festgestellt werden, ob die Schornsteinzüge des Hauses nicht vielleicht doch irgendwelche Verbindung untereinander haben, so daß Gas in entferntere Räume eindringen könnte.

So war bei einer Wohnungsausgasung in einem Raum einer danebenliegenden Wohnung Geruch nach Aethylenoxyd bemerkbar geworden. Die sofort angestellte Gasrestnachweisprobe war jedoch negativ, der Gehalt an Aethylenoxyd demnach unter der Gefahrengrenze. Das Eindringen dieser geringen, nur dem Geruch sich bemerkbar machenden Gasmengen in den Nebenraum war wahrscheinlich durch die Schornsteinzüge, die anscheinend in Verbindung standen, bedingt.

Bei einer der ersten Durchgasungen, und zwar in einem Kellerraum eines großen Gebäudes, machte sich deutlicher Gasgeruch auf dem Korridor des vierten Stockwerkes bemerkbar. Bei näherer Prüfung stellten wir fest, daß das Aethylenoxyd aus einem auf diesem Korridor befindlichen Schaltkasten herauskam. Sämtliche Rohrdurchgänge in dem durchgasten Raum waren sorgfältig abgedichtet. Die Gase konnten daher nur durch den lichten Raum der Bergmannrohre, in denen die elektrischen Leitungen laufen, entwichen sein. Seit dieser Beobachtung werden die einzelnen Bergmannrohre im Innern und die Abzweigdosen sorgfältig abgedichtet.

In einer chemischen Fabrik wurde wegen des Auftretens von Mehlmotten gegast. In dem ausgegasten Raum lagerten Holzfässer mit tierischen Lebern und Gehirnen. An diesen Organen haftete noch reichlich T-Gas. Die Präparate wurden noch besonders belüftet und erst nach einigen Tagen verarbeitet.

Bei Durchgasungen von gepreßten Därmen in Ballen oder Kisten zur Abtötung von Speckkäfern bleibt das Aethylenoxyd noch viele Stunden an dem Darmgut nachweisbar, wenn durch den Gasrestnachweis in der Raumluft schon längst kein Aethylenoxyd mehr zu ermitteln ist. Es ist daher zweckmäßig, trotz Freigabe des Raumes, das Arbeiten mit dem Darmgut erst 24 Stunden nach der Freigabe beginnen zu lassen.

Ein Wohnhaus mit 4 Wohnungen — insgesamt 2000 cbm — war wegen des Auftretens von Staubläusen auszugasen. Die Lichtschächte und Schornsteine wurden aus Zweckmäßigkeitsgründen von außen abgedichtet. Die Hauseinwohner waren für 3 Tage ausquartiert.

In einer Futtermittelhandlung sollten Säcke zwecks Abtötung von Khaprakäfern in einem Raum ausgegast werden. Bei der Überwachung ergab sich, daß der Raum stark mit Entwesungsgut beschickt war. Der Durchgasungstechniker mußte sich zum Aufstellen und Abblasen der T-Gasbombe sowie beim Verlassen des Raumes zwischen der Wand und den aufgestapelten Säcken mühsam hindurchzwängen. Wegen der Unmöglichkeit der Hilfeleistung bei einem etwaigen Unglücksfall wurde angeordnet, einen hinreichend großen Gang zwischen Raumwand und Entwesungsgut für die Arbeit des Durchgasungstechnikers frei zu lassen.

Zwei Zimmer einer Wohnung waren wegen Wanzenbefalls auszugasen. Angeblich soll in der angrenzenden Wohnung ein 10jähriger Junge erbrochen haben. Die Feststellung ergab geöffnete Fenster. Gase waren nicht zu bemerken.

In einer durchgasten Wohnung war die Lüftung um 8 Uhr begonnen. In der Wohnung war guter Durchzug. Vier Stunden nach Beginn der Lüftung betrat die Wohnungsinhaberin den ausgegasten Raum, um bei geöffnetem Fenster die Betten und Kleidungsstücke zu klopfen. Einige Zeit später bekam sie Kopfschmerzen, Schwindelanfälle und Erbrechen. Die Augen fingen an zu tränen. Bei der näheren Ermittlung stellte sich heraus, daß die Wohnungsinhaberin hochschwanger war.

Es ist als höchst wahrscheinlich anzusehen, daß die Frau bei den Aufräumungsarbeiten geringe an Betten und Kleidungsstücken noch haftende Gasspuren eingeatmet hat. Wegen ihres hochschwangeren Zustandes war sie überempfindlich und erkrankte mit sehr leichten Vergiftungserscheinungen.

Auf Grund dieser Erfahrung ist angeordnet worden, schwangere Frauen die erforderlichen Aufräumungsarbeiten nicht ausführen zu lassen. Sie dürfen die Räume erst nach endgültiger Freigabe betreten.

Ein Stockwerk war nachträglich in mehrere Wohnungen unterteilt. Eine dieser Wohnungen wurde ausgegast. Ein zu einer anderen Wohnung gehöriges Zimmer war von der ausgegasten Wohnung durch eine mit Jute bespannte und mit Tapeten beklebte Tür getrennt. Trotz sorgfältiger Verklebung dieser Tür drang Gas in den anschließenden Raum und verursachte bei einer Frau, die sich vorübergehend in diesem Raum aufhielt, leichte Vergiftungserscheinungen wie Unwohlsein, Erbrechen und Kopfschmerzen. Wir werden in Zukunft derartig anschließende Räume, abgesehen von der ständigen Lüftung, für die Dauer der Durchgasung von Menschen und Haustieren räumen lassen.

Eine Wohnung war wegen Wanzenbefalls ausgegast worden. Die daneben, darunter und darüber liegenden Räume waren vorschriftsmäßig für die Dauer der Durchgasung gelüftet worden. In einem der nicht durchgasten, daneben liegenden, ständig gelüfteten Räume befand sich ein Kanarienvogel, dieser wurde tot im Käfig aufgefunden. Da er bis zur Untergassetzung keinerlei Zeichen von Krankheit und Unbehagen gezeigt hatte, war als höchst wahrscheinlich anzunehmen, daß er infolge Aufnahme sehr geringer Aethylenoxydmengen verendet ist. Seit dieser Beobachtung wird besonders darauf geachtet, daß Vögel auch aus den angrenzenden, nicht durchgasten ständig gelüfteten Räumen für die Dauer der Durchgasung entfernt werden.

Die anscheinend große Empfindlichkeit von Vögeln gegenüber sehr geringen Aethylenoxydmengen veranlaßte uns, dieses Gas anzuwenden, als es sich darum handelte, im Zusammenhang mit Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Papageienkrankheit (Psittacose) eine größere Zahl Papageien schnell und schmerzlos abzutöten. Die Papageien wurden in ihren Käfigen in die Entwesungskammer der Desinfektionsanstalten gebracht. Um mit Sicherheit in kürzester Zeit eine schmerzlose Abtötung zu erzielen, wendeten wir 90 g Aethylenoxyd je cbm an. Der Tod der Tiere trat fast momentan ein.

Wegen der Zerknallfähigkeit des Aethylenoxyds ist in der Verordnung vorgeschrieben, sämtliche elektrische Leitungen stromlos zu machen. Seit dem bedauerlichen Unglücksfall infolge Zerknalls von Aethylenoxyd bei einer Wohnungsentwesung in einer ostpreußischen Stadt am 30. 9. 1936 wird in Hamburg nicht nur der Strom an den Schaltern ausgeschaltet, sondern auch jede Sicherung ganz herausgenommen.

Ein Fall aus der Praxis beweist jedoch, daß dies nicht immer genügt, um tatsächlich alle in Frage kommenden Leitungen stromlos zu machen. Eine Wohnung in einem größeren Hause war wegen Milbenvorkommens auszugasen. Die Sicherungen am Elektrizitätszähler der Wohnung waren nach Ausschalten des Stromes herausgenommen. Die Untergassetzung war beendet. Der Korridor wurde von außen verklebt, als plötzlich die Korridorlampe aufleuchtete. Nähere Erhebungen ergaben dann, daß diese Lampe an das Dreiminutenlicht des Treppenaufganges angeschlossen war. Sofort wurde das Dreiminutenlicht des ganzen Hauses für die Dauer der Durchgasung (24 Stunden) ausgeschaltet. In Zukunft wird auf das etwaige Vorhandensein derartiger sonderbarer Beleuchtungsanlagen geprüft.

Vorhandene Fernsprechgeräte und Leitungen werden für die Dauer der Durchgasung von dem zuständigen Fernsprechamt, dem die Durchgasung rechtzeitig mitgeteilt wird, stromlos gemacht.

In einigen Neubauwohnungen (Reihenhäuser) war die Durchgasung erfolglos gewesen. Es hatte sich außerdem herausgestellt, daß in den neben den durchgasten Räumen liegenden Zimmern des Nachbarhauses besonders viel Gas aufgetreten war. Die nähere Untersuchung ergab eine durch mehrere Häuser durchgehende Fußbodenbalkenlage ohne Trennung an den Zwischenmauern. Es ist daher erforderlich, in Neubauwohnungen auf eine derartige ungewöhnliche Fußbodenkonstruktion zu achten, um zu vermeiden, daß die Umgebung gefährdet wird und die Durchgasung wegen starken Gasverlustes erfolglos bleibt.

Zum Schluß eine kurze Bemerkung über den Transport der gläsernen Gasabblasflaschen, die aus Bomben mit Aethylenoxyd und Kohlensäure gefüllt werden. Aus Sicherheitsgründen — man denke z. B. an einen Kraftwagenzusammenstoß — erscheint es uns erforderlich, diese Glasflaschen nur in geeigneten, mit dickem Filz ausgeschlagenen Tragekisten zu transportieren.

Bücherschau

Buchanzeigen (Besprechung vorbehalten)

Weber, Hermann (Prof. Dr., Münster): **Grundriß der Insektenkunde.** 258 Seiten. Mit 154 Textabb. Verlag Gustav Fischer in Jena 1938. Preis brosch. 12,— RM., geb. 13,50 RM.

Toxikologie und Hygiene der technischen Lösungsmittel. Im Auftrage des Ärztlichen Ausschusses der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsschutz herausgegeben unter Mitwirkung (v. a.) von K. B. Lehmann und F. Flury. IX u. 295 S. mit Abb. Julius Springer, Berlin 1938.

Buchbesprechungen

Erhebungen des Verbandes öffentlicher Feuerversicherungsanstalten in Deutschland über den Befall des deutschen Gebäudebestandes durch den Hausbockkäfer (Hylotrupes bajulus L.) 1936/1937. Verlegt und herausgegeben vom Verband öffentlicher Feuerversicherungsanstalten in Deutschland, Berlin-Dahlem, Kaiserswerther Str. 16—18. 1938.

Der genannte Verband hat, nachdem zunächst die Provinz Schleswig-Holstein von seiten der dortigen Landesbrandkasse eine Statistik über die Hausbock-Befallsdichte und -stärke durchgeführt war, auf Veranlassung des Reichs- und Preußischen Arbeitsministeriums eine derartige Statistik im ganzen Altreich durchgeführt, deren Ergebnisse in dem vorliegenden umfangreichen Werk von einem ungewöhnlich großen Format und von vorzüglicher Ausstattung niedergelegt sind. Der Inhalt dieses reinen Karten- und Tabellenwerkes gliedert sich wie folgt. Auf einer Karte Deutschlands (Karte I) ist zunächst in verschiedenen Farbkennzeichnungen die Erhebungsdichte im Vomtausendsatz der vorhandenen Gebäude eingetragen, und zwar nach den politischen Grenzen der Verwaltungsbezirke (Provinzen, Länder, u. U. Regierungsbezirke): die Erhebungsdichte schwankt zwischen etwa 2,5 und 25 ‰ der vorhandenen Gebäude. Die drei nachfolgenden Blätter A, B und C fassen die Untersuchungsergebnisse für ganz Deutschland in Zahlenangaben übersichtlich zusammen; im einzelnen beziehen sich diese Zahlenangaben auf I. die Befallsdichte in den einzelnen Erhebungsgebieten (untergeteilt in: Zahl und Wert der untersuchten Gebäude, Prozentsatz der befallenen Gebäude und Örtlichkeit des Befalls, d. h. ob im Dachgeschoß oder unterhalb desselben), II. die Befallsschwere (untergeteilt in: Verbreitung des Befalls in den Dachgeschossen, leichteren, mittleren und schweren Befall, Zerstörung der äußeren Holzschicht, Gefährdung der Tragfähigkeit, bereits wegen Hausbockbefalls erneuerte Hölzer, größte Tiefe der Holzzerstörung und schließlich Zahl der Fluglöcher), III. den Einfluß von Eigenschaften der Gebäude auf den Befall (untergeteilt in: Bauart der Umfassungswände, Bauart der Dächer, Art und Herkunft der Dachhölzer, Art der Heizung, Teile von Heizungsanlagen und Ausmündungen von Entlüftungsanlagen in den Dachgeschossen, Alter, Verwendungsart der Gebäude, Verwendungsart des Dachgeschosses, bauliche Unterhaltung, Feuchtigkeit im Dachgeschoß) und schließlich IV. auf den Befall unter dem Dachgeschoß (untergeteilt in: Befall der Geschosse und Gebäudeteile unterhalb von befallenen und nicht befallenen Dachstühlen). Die Karte II bringt in farbiger Kennzeichnung die ermittelte Befallsdichte im Prozentsatz der untersuchten Gebäude nach der schon genannten politischen Abgrenzung der einzelnen Erhebungsgebiete: es werden dabei neun Grade der Befallsdichte zwischen 0 und 90 % der untersuchten Gebäude unterschieden. Es sind vier Leerkarten mit den Grenzen der unteren Verwaltungsbezirke zur Eintragung von deren Befallsstärke auf Grund des statistischen Zahlenmaterials eingefügt. Sodann folgen, den Hauptraum des Werkes einnehmend, die Tabellen für jedes der 30 Erhebungsgebiete, in denen das umfangreiche Zahlenmaterial der Ergebnisse nach den oben schon genannten Gesichtspunkten niedergelegt ist. Auf der Rückseite einer jeden Karte sind gleichlautend die Hinweise für die Benutzung der Statistik untergebracht.

Die außerordentlich verdienstvolle Arbeit bietet eine Fülle von Daten über die verschiedensten mit der Hausbockplage zusammenhängenden Fragen und ist sowohl für den Entomologen wie für den Praktiker von unschätzbarem Wert. Die vielseitigen Ergebnisse können nicht referiert werden, sondern müssen dem Original entnommen werden. Nur aus der sich aus Karte II ergebenden Befallsdichte in den einzelnen Distrikten sei hier herausgegriffen, daß Niederschlesien mit 80 bis 90prozentigem Befall der untersuchten Gebäude an erster Stelle steht dem die Bezirke Oberschlesien, Provinz Brandenburg und Mecklenburg mit 70 bis 80 % folgen, dann Pommern, Baden und Württemberg mit 60 bis 70 %, während Oldenburg (10 bis 20 %) und Ostfriesland, Lippe und große Teile Hessens (0 bis 10 %) an letzter Stelle stehen.

Peus.

Franzke, A.: Die Hausbockkäferfrage im Jahre 1938.

Kaufmann, O., und K. Schuch: Folgerungen aus der deutschen Hausbockkäferstatistik.

Schuch, K.: Zur Physiologie und Ökologie des Hausbockkäfers(Hylotrupes bajulus L.). Verlegt und herausgegeben vom Verband öffentlicher Feuerversicherungsanstalten in Deutschland, Berlin-Dahlem, Kaiserswerther Str. 16—18. 1938.

Mit der Herausgabe der vorstehenden, in einer Broschüre zusammengefaßten Arbeiten, die im Anschluß an die oben zitierte Statistik erfolgt, ist die Tätigkeit des Verbandes auf dem Gebiete der Hausbockstatistik abgeschlossen.

Die Arbeit von Franzke behandelt die Kernfrage, die jetzt nach der hinreichenden Klärung der Vorfragen zur Entscheidung reif ist: Befällt der Hausbock die deutschen Gebäude nur vereinzelt, zerstreut und nur mit geringer Schadwirkung, oder ist der Hausbockbefall eine ansteckende schwere Seuche, die den ganzen deutschen Gebäudebestand in Gegenwart und Zukunft schwer gefährdet? Im ersteren Falle kann die Bekämpfung dem Belieben des einzelnen Hausbesitzers überlassen bleiben, im anderen Falle ist eine planmäßige einheitliche Bekämpfung im ganzen Reich erforderlich. Die Frage muß entschieden werden, bevor die Aufgabe infolge weiteren Anwachsens der Zerstörungen unlösbar geworden ist. — Auf ein Kapitel über die Geschichte der Kenntnis des Hausbockkäfers und seiner Schadwirkung folgt eine eingehende Darstellung des Zustandekommens und Werdegangs der Statistik und eine Diskussion ihrer Ergebnisse und Auswertungsmöglichkeiten. Das Ergebnis der Statistik ist in einer von der „Arbeitsgemeinschaft zur wissenschaftlichen Förderung der Hausbockkäferbekämpfung" im Juni 1938 gefaßten Entschließung zusammengefaßt, die zugleich die eingangs gestellte Kernfrage beantwortet:

„Die Hausbockkäferstatistik des Verbandes öffentlicher Feuerversicherungsanstalten in Deutschland hat eine unerwartet starke Verbreitung dieses Holzschädlings und unerwartet starke Zerstörungen ergeben; es muß z. B. angenommen werden, daß die Zerstörung von 30 000 bis 40 000 Dachstühlen im Altreiche so weit fortgeschritten ist, daß bei 40 bis 100% aller Konstruktionsteile die Tragfähigkeit bereits jetzt gefährdet ist. Die Arbeisgemeinschaft zur wissenschaftlichen Förderung der Hausbockkäferbekämpfung ist darüber hinaus der Überzeugung, daß bei Beibehaltung der heutigen Bauweise die Hausbockkäfergefahr zunimmt. Aber selbst wenn das nicht der Fall wäre, erfordert die Holzbewirtschaftung im Zuge des Vierjahresplanes schärfste Holzersparnis, insbesondere muß darauf geachtet werden, daß die devisenbelastete deutsche Holzeinfuhr auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt. Dem wirkt jedoch die starke und dauernde Holzzerstörung durch den Hausbockkäfer entgegen. Die Arbeitsgemeinschaft hält daher eine möglichst bald einsetzende planmäßige, einheitliche und daher organisatorisch zusammengefaßte Bekämpfung des Hausbockkäfers im ganzen Reichsgebiete für dringend erforderlich; die Kosten können, wie in Hamburg und Lübeck, durch einen mäßigen Jahresbeitrag von allen privaten und öffentlichen Gebäudeeigentümern aufgebracht werden. Die Einrichtung einer neuen Organisation für die Hausbockkäferbekämpfung hält die Arbeitsgemeinschaft nicht für erforderlich."

Es werden sodann die Fragen der freiwilligen Versicherung gegen Hausbockschäden und die Richtlinien für eine behördlich geleitete planmäßige und einheitliche Bekämpfung geprüft und behandelt (Bekämpfungsplan, Träger der Bekämpfung, Organisation und Aufgaben der Bekämpfungsstellen, Finanzierung).

In der zweiten Arbeit (Kaufmann und Schuch) wird hervorgehoben, daß die Befallswahrscheinlichkeit bei den jüngeren Häusern relativ am größten ist und etwa bei 180 Jahre alten Häusern praktisch den Wert 0 erreicht, daß die Schwere des Befalls, gemessen an der Zahl der zerstörten Häuser, ebenfalls bei den jüngeren Häusern rasch zunimmt und ihren Höhepunkt bei etwa 130 Jahre alten Gebäuden erreicht, daß die mittelstarken Zerstörungen schon bei jungen Gebäuden sehr rasch an Zahl zunehmen, die schweren Zerstörungen etwas langsamer. Versuche über das Verhalten der Larven gegenüber Splint- und Kernholz ergaben, daß die jüngsten, unmittelbar unter der Rinde liegenden Splintholzringe den größten Nahrungswert für die Larven haben, daß der Nahrungswert schon im Splintholz kernwärts beständig abnimmt und daß das Kernholz am wenigsten als Nahrung geeignet ist. Da frühholzreicher Splint und baumkantige Konstruktionsteile im Gegensatz zu Scharfkantbalken für den Fraß besonders günstig sind, ist bei der heute besonders starken Verwendung von jungem splintholzreichem und baumkantigem Holz der Hausbock weiter begünstigt, so daß in Zukunft noch mit einer bedeutenden Zunahme an schweren Schadfällen zu rechnen ist. Es besteht ohnehin kein Zweifel, daß die Hausbockgefahr im Zunehmen begriffen ist und weiter zunehmen wird, wenn man die Dinge treiben läßt, anstatt die Bekämpfung großzügig in Angriff zu nehmen und gleichzeitig Vorbeugungsmaßnahmen zu treffen. Es wird daher auch hier die Forderung nach einer baldmöglichsten Inangriffnahme der vorbeugenden und direkten Bekämpfung in reichseinheitlicher Organisation erhoben.

Die dritte Arbeit (Schuch) kommt auf Grund eingehender Versuche über die Entwicklungs- und Ernährungsphysiologie und die Lebensbedingungen des Hausbocks und seiner Brut zu dem Ergebnis, daß Temperatur und Feuchtigkeit sowie die Art und Beschaffenheit des Holzes einen großen Einfluß auf den Hausbock und seine Schadwirkung haben. Besonders günstig sind die Bedingungen für den Hausbock in leicht erwärmbaren Dachstühlen, und die Zerstörungen gehen um so rascher fort, je mehr hygroskopisch gebundenes Wasser das Holz enthält; splintreiches und baumkantiges Holz sind dabei am meisten gefährdet. Peus.

Abderhalden, E.: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Lieferung 473. Abt. IX, Teil 7: Methoden der Tierhaltung und Tierzüchtung. 152 Seiten (mit 46 Abb.). Verlag Urban & Schwarzenberg, Berlin u. Wien 1938. Preis brosch. RM. 15,—. Enthält die Arbeiten:

Kröning, Friedrich (Göttingen): **Die Züchtung und Haltung von Säugetieren.** Mit 14 Abb.

Stemmler-Morath, Carl (Basel): **Das Halten und Züchten von Schlangen.** Mit 9 Abb.

Derselbe: **Das Halten von Affen und Menschenaffen.** Mit 4 Abb.

Pawlowsky, E. N. (Leningrad): **Methoden und Ziel der Nachweisung der Ektoparasiten und Überträger von Invasionen und Infektionen der Haustiere.** Mit 19 Abb.

Richtige Unterbringung, aber auch Ernährung der Versuchstiere, so daß diese sich gleichsam unter natürlichen Verhältnissen befinden, sind Vorbedingung für die Gestaltung und einwandfreie Auswertung von Versuchen bzw. für das Gelingen erfolgreicher Tierzüchtung. Das Prinzip des Herausgebers des Handbuches, nur Forscher sprechen zu lassen, die durch spezielle Beschäftigung mit bestimmten Tierarten eigene Erfahrungen über deren Haltung besitzen und über gute Züchtungsergebnisse verfügen, ist auch in diesem Bande befolgt worden. Damit entfällt zu einem großen Teil die mühevolle Arbeit, aus zerstreuten Literaturangaben wertvolle Einzelerfahrungen sammeln zu müssen, um vor unliebsamen Unterbrechungen oder gar vor dem Mißlingen kostspieliger Versuche bewahrt zu sein.

In dem erstgenannten Artikel von Kröning wird die Züchtung und Haltung besonders von Meerschweinchen und Kaninchen, aber auch von Mäusen und Ratten behandelt, im besonderen auf Stallbeschaffenheit, rationelle Fütterungsweise, Markierung und Protokollierung bei Zuchten eingegangen.

Der zweite Aufsatz von Stemmler-Morath behandelt das schwierige Gebiet der Haltung und Züchtung von Schlangen, auch die dabei zu beachtenden Vorsichtsmaßnahmen beim Fang, Versand und Umgang. Sehr von Interesse sind die dabei mitgeteilten Ratschläge hinsichtlich der Anlage von Terrarien, der zweckmäßigsten Ernährung, ferner die Schilderung der Vorgänge bei Paarung, Geburt und Überwinterung und schließlich eine Erörterung der Krankheiten (Hautkrankheiten durch Milben, Wurmleiden, Pentastomidenbefall, Tuberkulose). Mit einer Aufzählung der für den Pfleger wichtigsten Schlangengruppen und mit einem Literaturverzeichnis schließt die Abhandlung.

Die zweite Arbeit von Stemmler-Morath über das Halten von Affen und Menschenaffen beschäftigt sich ebenfalls zunächst mit der Unterbringung, Ernährung und dem Umgang mit Affen, auch mit den hauptsächlichsten Erkrankungen (Darmkrankheiten, Knochenweiche, Tuberkulose, Hautparasiten, Verwundungen). Es folgen biologische Notizen über verschiedene Affengattungen und schließlich über Pflege und Erziehung von Menschenaffen, über das Verhalten bei Angriffen, über Bißbehandlung, Zuchtmaßnahmen, besonders eingehend beim Schimpansen, ergänzend aber auch bei Orang-Utan und Gorilla.

In der letzten und größten Arbeit behandelt Pawlowsky die Ektoparasiten von Stall- und Weidetieren, und zwar zunächst die Untersuchungstechnik beim Fang und Sammeln von Zecken und Bremsen sowie die Feststellung von Piroplasmosen. Anschließend wird die Ektoparasitenfauna von Kamelen, Hirschen, Schweinen, Hunden, Katzen, Kaninchen und Hausvögeln im Zusammenhang besprochen und das Sammeln parasitologischen Materials beim Schlachten und Obduzieren berücksichtigt. Den Schluß bilden technische Angaben über Sammeln, Konservieren, Versand und Karteiführung von tierischen Ektoparasiten.

Alle vorgenannten Arbeiten sind für die laboratoriumsmäßige Züchtung und Bearbeitung tierischer Ektoparasiten unentbehrlich und von großer Bedeutung.

Saling.

Rodenwaldt, Ernst (Prof. Dr., Heidelberg): **Tropenhygiene.** 146 Seiten mit 11 Abb. Verlag Ferdinand Enke in Stuttgart. Preis geh. 8,— RM., geb. 9.60 RM.

In dem vorliegenden Werk werden vom Verfasser auf Grund seiner 16jährigen ärztlichen und hygienischen Berufsarbeit in den Tropen (vorwiegend in Niederländisch-Indien) die Aufgaben der Gesundheitsführung in den Tropen unter normalen Lebensverhältnissen aufgezeigt, die einem Europäer ein Leben in den Tropen unter möglichst günstigen Bedingungen gestattet. Wenn auch die gefährlichsten Tropenkrankheiten zu einem großen Teil durch therapeutische und vorbeugende Maßnahmen zurückgedrängt werden konnten, so sind sie doch aus geomorphologischen, klimatischen und auch soziologischen Gründen schwerlich ganz auszurotten. Es heißt deshalb sowohl für Europäer wie für Eingeborene, alle Möglichkeiten einer störungslosen Gesundheitsführung auszuschöpfen, je nach den Sonderbedingungen des fremden Landes. Dabei ist von der Basis allgemeiner hygienischer Grundsätze auszugehen.

In lebendiger exakter Darstellung werden die einzelnen Kapitel über Klima, Tropendienstfähigkeit, Siedlung und Wohnung, Ernährung, Wasser, Abwasser und Abfall, Kleidung, Hygiene der Lebensführung, hygienische Propaganda und Akklimatisation erörtert. Zwischen den Zeilen spielen dabei die vielen Hinweise auf das Vorkommen zahlreichen Wohnungs- und Körperungeziefers und mancherlei Angaben von Vorbeuge- und Bekämpfungsmitteln eine wichtige Rolle. Im Vordergrund allgemeiner Bedeutung steht hier die Malaria, die nicht allein mit therapeutischen Mitteln niedergehalten werden kann, sondern wegen der Bodenformations- und klimatologischen Verhältnisse immer noch Hunderte von Millionen Eingeborene belastet. Da heißt es, nach Möglichkeit Bodenmeliorationen betreiben und den biologischen Notwendigkeiten der Fiebermücken auf jede nur erdenkliche Weise im Wege stehen. Eindrahtung der Häuser, Moskitonetze, Besetzung wohnungsnaher Teiche mit Gambusien, Entfernung von Bromeliaceengewächsen wegen Entwicklung von Mückenlarven in deren Blattachselgewässern u. a. m. sind solche Vorbeugungsmaßnahmen. Nicht minder groß ist manchenorts die Gelbfiebergefahr durch Stegomyia. Wichtig ist auch, Haus und Wohnung, Körper, Kleidung und Eßwaren vor Schmarotzerbefall zu schützen. Sehr lästig können Termiten und große Schaben werden, letztere an Eßwaren, aber auch scharenweise an Abfallstätten (Klosetts). Ungezieferfeindliche Tiere, wie Gekko, Toké, sind deshalb zu schonen. In Eingeborenenhütten, wo unter gleichem Dach gelegene Stallungen als Aborte benutzt werden, sammeln sich die freilebenden Ankylostomumlarven im kotdurchfeuchteten Untergrund der Häuser, außerdem ist der Kontakt mit Rattennestern und dadurch die Pestgefahr sehr groß. Mit Rücksicht auf Dysenterie und Ruhramöbenbefall darf nie ungekochtes Wasser getrunken werden, Caporitbehandlung des Wassers sichert ausreichend gegen Coli-Infektion. Regenwasser kann wegen der steten Verunreinigung durch Eidechsen, Vögel, Fledermäuse nie als genußfähig gelten. Beim Baden in Flüssen und Seen ist die Infektionsgefahr durch Schistosomen oder durch Weilspirochäten (Rattenharn) zu befürchten. Wäschewaschen durch Eingeborene begünstigt die Verbreitung der Trichophytie. An Abfallstätten grassieren Fliegen, Schistosomen, Hakenwürmer, Strongyliden und Ratten.

Hochinteressant sind im einzelnen die Ausführungen des Verfassers über die Lebensnotwendigkeiten in den Tropen, so daß auch nicht ärztlich vorgebildete Europäer, die einen Tropenaufenthalt erwägen, wie Beamte, Offiziere, Farmer, Kaufleute, Missionare, sich aufs eingehendste über die dortigen hygienischen Lebensverhältnisse unterrichten und etwaige Enttäuschungen in dieser Richtung durch rechtzeitige Gegenvorbereitungen ersparen können. Saling.

Zeitschriftenschau

Gifte

Blackwood, J. D. and **E. B. Erskine: Carboxide poisoning. (Cartox, Giftigkeit).** U. S. nav. med. Bull. 1938 (36) 44. — (Zentralbl. f. Gew.-Hyg. u. Unf.-Verh. 1938 (25) 9, 238).

Carboxide besteht aus einer Mischung von einem Teil Aethylenoxyd und zehn Teilen Kohlendioxyd. Über Vergiftungen am Menschen ist in Amerika (und auch in Deutschland) noch nichts bekanntgeworden. Es existieren lediglich verschiedene Tierversuche. Vff. erwähnen nur H. Barber (Guy's Hosp. Rep. 1934 (84) 257—386), der

über fünf tödliche Vergiftungen durch Diäthylendioxyd (Dioxan) mit hämorrhagischer Nephritis und Urämie, ohne Leberverfettung und Gelbsucht berichtet. Daran anschließend beschreiben Vff. sechs akute Vergiftungen durch Aethylendioxyd (? D. U.), die sich bei einer Schiffsdurchgasung der amerikanischen Kriegsmarine ereigneten. Die Konzentration des Gemisches ließ sich allerdings nicht feststellen. Die Krankheitserscheinungen bestanden nach einer Einwirkung von rund 3 Stunden in Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen und Schwäche; sie bildeten sich aber nach wenigen Stunden restlos zurück, ohne daß genaue Untersuchungen irgendwelche Organveränderungen erkennen ließen. D.

Holzschädlinge

Escherich, K.: Zur Hausbockfrage. Gedanken eines Entomologen zur Hausbockstatistik. Holzhandelsblatt, Jahrg. 21, Nr. 69, S. 1—3. München, 30. 8. 1938.

Verf. unterzieht die vorstehend besprochene Hausbockstatistik einer kritischen Würdigung und diskutiert die mannigfaltigen in ihr enthaltenen Einzeltatsachen und -ergebnisse hauptsächlich vom biologisäen Standpunkt aus. — Für die durch die Statistik erst ans Licht geförderte Tatsache, daß die Vermehrung des Hausbocks derartig bedenkliche Dimensionen angenommen hat, kann vorläufig, auch auf Grund der vielen Einzeldaten der Statistik keine befriedigende Erklärung gegeben werden: man wird aber mit der Annahme, daß sie in der immer stärkeren Verwendung von Splintholz und überhaupt von jungen Hölzern begründet ist, auf dem richtigen Wege sein. Verf. wiederholt seine frühere Forderung, daß man die Zurückhaltung in der Bekämpfung, wie sie infolge Abwartens der Ergebnisse der eingeleiteten Statistik eintrat, aufgeben, und daß jeder Hausbesitzer bei vorhandenem Befall unverzüglich auch an die Einzelbekämpfung gehen soll in seinem eigenen Interesse sowohl wie zur Beseitigung der die Nachbarschaft gefährdenden Infektionsquelle. Es wird vor geschlagen, daß jeder Hausbesitzer auf Grund vorgedruckter Anleitungen zum Erkennen des Befalls diesen zu melden hat. Bei geringem Befall hat er zwangsweise die Bekämpfung selbst vorzunehmen, in schweren Fällen sollte finanzielle Beihilfe gewährt werden. Die Frage, welche Behörden bzw. Organisationen die Bekämpfung in die Hand nehmen sollen, und die Frage der Zuschußgewährung dürften zu klären sein. Es wird auf das Bestehen privater Hausbockversicherungsgesellschaften in Dänemark und deren Richtlinien hingewiesen. — Nach einer Behandlung der bekannten Bekämpfungsmethoden und der an ihre Wirksamkeit und Beschaffenheit zu stellenden Forderungen mahnt Verf., nicht zu warten, bis das Idealmittel erfunden sei, denn bis dahin würden wohl viele Dachstühle zusammengebrochen sein. Eine 100prozentige Wirksamkeit brauche nicht gefordert zu werden, wie es auch nirgends in der Schädlingsbekämpfung geschehe; die besonderen Gründe, die gerade beim Hausbock einer restlosen Abtötungsziffer entgegenstehen, werden noch im einzelnen dargelegt. Peus.

Schulze, Bruno und **Günther Becker: Die Prüfung der insektentötenden Wirkung von Holzschutzmitteln mittels Anobium punctatum De Geer (= A. striatum Oliv.) als Versuchstier.** „Holz als Roh- und Werkstoff" 1938, 10, 382—384.

Es handelt sich um eine Abart der bei der Prüfung von Holzimprägnierungsmitteln gegen Pilzbefall angewandten Klötzchen-Methode (siehe auch 11. Beiheft der „Angewandten Chemie" und „Chemische Fabrik" 1935): entsprechend vorbereitete, angebohrte und gewogene Holzklötzchen aus Kiefernsplintholz werden bis zur Sättigung im Vakuum in die zu untersuchenden Imprägnierungsmittel von verschiedenen Konzentrationen getaucht, mit den Testtieren — Anobium punctatum (Totenuhr) — besetzt und zusammen mit ungetränkten Kontrollklötzchen in geeigneter Weise aufbewahrt. Nach bestimmten Zeitintervallen, zuletzt nach mindestens drei Monaten, wird der Zustand der Larven in den mit den verschiedenen Mitteln getränkten Klötzchen bestimmt und untereinander und mit denen in den Kontrollklötzchen verglichen. So gewinnt man einen Vergleichsmaßstab für die insektizide Wirksamkeit der verschiedenen Holzschutzmittel.

Da die Tränkung der Versuchsklötzchen mit den Schutzmitteln im Vakuum bis zur Sättigung geschieht — ein Vorgang, der bei praktischer Anwendung wohl nie und bei jedem Mittel in einem anderen Grad der Annäherung erreicht werden dürfte —, gibt dieses Verfahren keinen Aufschluß über Bewährung und Wertigkeit der Mittel in der Praxis. Das beschriebene Verfahren soll wohl auch nur zur exakten (laboratoriumsmäßigen) Bestimmung von Vergleichswerten der verschiedenen Holzschutzmittel (Imprägnierungsmittel) dienen. D.

Vorratsschädlinge

Mathlein, Rolf: Undersökingar rörande Förradsskadedjur. I. Kornviveln, Calandra granaria L. och Risviveln, Calandra oryzae L. Deras Biologi och Bekämpning. (Untersuchungen über Getreiderüßler I. Kornkäfer, Calandra granaria L., und Reiskäfer, Calandra oryzae L. Ihre Lebensweise und Bekämpfung). (Schwedisch mit deutscher Zusammenfassung). 91 S., 11 Tabellen, 5 Diagramme u. 4 Fig. im Text. Statens Växtskyddsanstalt, Meddelande Nr. 23. Stockholm, 1938.

In Schweden ist der Kornkäfer in den südlichen Gebieten (bis in die Gegend von Stockholm) allgemein verbreitet. Der Reiskäfer wird mit Getreidesendungen häufig eingeschleppt, stirbt aber bei Eintritt der kalten Jahreszeit immer wieder ab. Von den zahlreichen Versuchsergebnissen des Verfassers seien hier die folgenden wiedergegeben:

Die kürzeste Entwicklungsdauer von Calandra granaria beträgt bei 27° 29 Tage, bei 23,5° 38 Tage und bei 14—16° 113 Tage. Sie wird durch sehr hohe Trockenheit des Getreides erheblich verlängert. Die Kornkäfer paaren sich schon bei 12° und die Reiskäfer bei 12,5°. Die erstgenannten legen an Korn, das weniger als 13° warm ist, keine Eier ab, und die letztgenannten beginnen erst bei einer Korntemperatur von 14° mit der Ablage. Die Praeovipositionsdauer beträgt an Tagen

	bei 25°	bei 16—18°	bei 12,5—14,5°
bei C. granaria	5	20—25	70—80
bei C. oryzae	4	10	—*

Am Weizen, der einen Wassergehalt von 9,5 % oder weniger aufweist, findet praktisch genommen keine Vermehrung von Korn- und Reiskäfern mehr statt. Der Kornkäfer befällt von den vier gewöhnlichen Getreidearten unter sonst gleichen Bedingungen Gerste und Weizen gleich stark und stärker als Roggen, ungeschälten Hafer (bei Gegenwart anderer Getreidearten) gar nicht. Der Reiskäfer bevorzugt zur Eiablage den Roggen gegenüber Weizen und Gerste; weiche Weizensorten werden stärker angegriffen als harte („Glasweizen"). Beide Käferarten können im Hafer nur dann leben und sich entwickeln, wenn dieser einen übernormal hohen Wassergehalt aufweist. Die Kornkäfer können bei einer nicht allzu geringen Luftfeuchtigkeit so lange hungern, daß sie in einem den ganzen Sommer über völlig entleerten Kornspeicher bis zum Neueinlagern des Getreides im Nachsommer am Leben bleiben. Durch den Käferbefall kann die Temperatur des Getreides um 13° erhöht werden. Die Kornkäfer und auch ihre Brut werden durch eine Wärme von 55° innerhalb von ½ Stunde, durch 48—50° innerhalb von ¾ Stunden und durch 45° innerhalb von 3½ Stunden abgetötet. Hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegenüber Kälte wurde u. a. ermittelt, daß bei + 4½° alle nicht voll ausgebildeten Stadien innerhalb von 70 Tagen, die Imagines aber nicht innerhalb von 100 Tagen eingingen, und daß bei — 2° die Eier binnen 20 Tagen und die Vollkerfe binnen 40 Tagen restlos abstarben.

In dem Abschnitt über die Abwehr und Bekämpfung der Kornkäferplage werden die Art der Weiterverbreitung des Schädlings, die zur Vermeidung von Schäden zu empfehlenden bau- und lagertechnischen Maßnahmen, sowie die wichtigsten der in Vorschlag gebrachten physikalischen und chemischen Abtötungsmittel beschrieben und kritisch bewertet. H. Kemper.

Mücken

Thienemann, A.: Frostboden und Sonnenstrahlung als limnologische Faktoren. Ein Beitrag zum Problem der Stechmückenplage in Lappland. Archiv f. Hydrobiologie, Bd. 34, Heft 2, S. 306—345, 5 Textabb., 3 Taf. (mit 6 Abb.), 10 Tabellen. Stuttgart 1938.

Thienemann, A.: Die Ursachen der Stechmücken-Plage im hohen Norden. Natur und Volk, Bd. 68, Nr. 12, S. 587—593, 4 Abb. Frankfurt a. M., 1. XII. 1938.

Thienemann, A.: Die Stechmückenplage im hohen Norden. Forschungen und Fortschritte, Jahrg. 14, Nr. 26—27, S. 302—303. Berlin, 10. u. 20. November 1938.

Die in allen Reiseschilderungen über Lappland und die arktische Landschaft überhaupt beklagte und jedem Reisenden aus eigener Erfahrung sattsam bekannte ungeheure Massenentfaltung der Stechmücken im hohen Norden ist vom Verf. auf mehreren Studienreisen nach Schwedisch-Lappland (Abisko-Gebiet) untersucht und in ihrem ursächlichen Zustandekommen geklärt worden. An dem Massenauftreten sind

im wesentlichen mehrere Aedes-Arten beteiligt, und zwar am häufigsten Aedes communis de Geer (= nemorosus Meig.) und A. punctor Kirby, daneben auch Aedes excrucians Walk., A. pullatus Coq. und die beiden ausschließlich hochnordischen Arten A. nigripes Zett und A. nearcticus Dyar. Die in anderen nordischen Gegenden höchst lästige Theobaldia alascaensis Ludl. wurde hier nur vereinzelt angetroffen.

Charakteristisch für die Aedes-Mücken ist es bekanntlich, daß die Brutentwicklung ausschließlich in nur zeitweilig vorhandenen Gewässern (Tümpeln, Gräben, Lachen, kurz temporären Wasseransammlungen in allen möglichen Hohlformen des Bodens) oder in perennierenden Gwässern nur dann, wenn deren Wasserstand periodisch mehr oder weniger stark schwankt, vor sich geht (Eiablage auf den Boden der Brutstätten während ihrer Trockenzeit im Sommer, Überliegen der Eier über den Winter bis zum Frühling, dann Entwicklung der Brut nach der Wasserfüllung der Brutstätten, d. h. Unterwassersetzung der Eier). Eine Massenentwicklung hat zur Voraussetzung, daß die für Larven und Imagines ausschlaggebenden Bedingungen der unbelebten und belebten Umwelt besonders günstig sind. Diese besondere Gunst der Umweltbedingungen ist im hohen Norden in folgenden Umständen gegeben.

Hohlformen des Bodens, in denen sich das die Brutstätten bildende Wasser abflußlos ansammeln kann, sind in Form von größeren und kleineren, flacheren und tieferen Senken und Mulden im ganzen Abisko-Gebiet sowohl im Gebirge wie in den Talböden überall in Menge vorhanden, im Birkenwalde und im offenen Gelände, im Moor und in der Zwergbirkenheide. — Das Wasser wird im wesentlichen von der Schneeschmelze geliefert. Das Gebiet ist durch reiche Niederschläge in Form von Schnee ausgezeichnet; die jährliche Regenmenge dagegen ist nur gering. Nachdem das Land von Ende Oktober bis Mitte Mai von einer dicken Schneedecke überzogen ist, setzt von etwa Mitte Mai ab die Schneeschmelze ein, die in den tieferen Lagen etwa Mitte Juni abgeschlossen ist. Während der Schneeschmelze ist der ganze Boden mit Schmelzwasser durchtränkt, das Wasser fließt flächenhaft die Hänge herab, überall bilden sich Rinnsale, die Flüsse steigen in wenigen Tagen um 2—3 m an, und bald sind alle Mulden und Senken des Bodens mit Wasser angefüllt und so zu Gewässern geworden. — Neben diesen beiden Vorbedingungen (die zur Bildung von abflußlosen Gewässern geeignete Bodenform und das Anfallen genügender Wassermengen) muß als dritte die Aedes-Entwicklung sichernde Bedingung gefordert werden, daß die Gewässer nicht vor Ablauf der Aedes-Entwicklung austrocknen, d. h. daß der Boden für das Schmelzwasser nicht oder nur schwer durchlässig ist. Diese Bedingung wird, da der Boden an sich sehr locker und porös ist, von dem Bodeneis erfüllt, das hier die Rolle als wasserstauende Schicht übernimmt. An vielen Stellen taut das Bodeneis das ganze Jahr über überhaupt nicht fort (ewig gefrorener Boden, „fossiles Eis"), während es an anderen Stellen (sonnenexponierte Hänge und Hügel) erst fortgetaut ist. nachdem die Aedes-Entwicklung (Ende Mai/Anfang Juni) abgeschlossen ist. Das Bodeneis sichert somit in jedem Falle den Bestand der Brutgewässer für die Dauer der Entwicklung. Erst nachdem letztere längst abgeschlossen ist, tritt die Austrocknung der Gewässer ein, die durch verschiedene Umstände zustandekommt: Wasserentzug durch die sich nunmehr belaubenden Birken, Verdunstung infolge der starken Sonneneinstrahlung und vor allem das allmählige Absinken des oberen Frostbodenniveaus; der größte Teil der im Frühjahr unter Wasser stehenden Flächen ist im Sommer und Herbst trocken. Somit ist die vierte Bedingung für das Gedeihen der Aedes-Mücken erfüllt: Periodizität der Wasserführung der Brutstätten, deren sommerliche Trockenheit sie für die Eiablage geeignet macht. — Als fünfte Vorbedingung ist eine hinreichende Temperatur des Wassers für die Brutentwicklung zu fordern. Diese ist durch die in den arktischen Gegenden während der Sommermonate sehr starke Insolation (kein Sonnenuntergang!) gewährleistet. Trotz der unmittelbaren Nähe des Bodeneises erwärmt sich das Wasser recht stark; Verf. stellte während der Brutperiode in den Tümpeln Temperaturen bis zu 22,4° C, während zur gleichen Zeit die Luft maximal nur 19,3° C zeigte. — Eine sechste Voraussetzung für die Massenentwicklung ist die Verfügbarkeit genügender Nahrung für die Larven; Untersuchungen des Darminhalts der Larven zeigten, daß seine Grundmasse aus bräunlichen, oft fast homogenen, oft mehr krümeligen oder bröckeligen Humusstoffen bestand. in denen reichlich Chrysomonadinen-Cysten, Trachelomonas-Gehäuse, Infusorien, Cyanophyceen- und andere Algenfäden, Rhizopoden, vor allem auch Pilzhyphen mit ihren Fruchtkörpern — je

nach dem Gewässertyp in quantitativ verschiedener Zusammensetzung — vorhanden waren. Es handelt sich also um unbelebte und belebte (tierische und pflanzliche) Nahrungsstoffe, die am Grunde der Bruttümpel stets im Überfluß zur Verfügung stehen. — Schließlich ist noch die Verfügbarheit hinreichender Blutnahrung für die Mückenweibchen zu nennen, die angesichts der Tatsache, daß die Eireifung normalerweise nur nach vorheriger Blutmahlzeit erfolgt, für die Fortpflanzung von wichtiger Bedeutung ist. Verf. sieht wohl mit Recht in erster Linie die in dortiger Gegend häufig, z. T. massenhaft vorkommenden Lemminge (Lemmus lemmus), nebenher auch die verschiedensten anderen Wühlmäuse, die gleichfalls in Menge vorhanden sein können, als Blutspender für die Mücken an. — Da die Massenentwicklung der Mücken im Norden von dem Zusammenspiel so vieler abiotischer und biotischer Faktoren abhängig ist, ist es natürlich, daß die Mengenentfaltung in den einzelnen Jahren mehr oder weniger schwankt, wenn sich ein oder mehrere Teilglieder des Gesamtursachenkomplexes in dem einen oder anderen Jahre weniger günstig gestalten.

Sämtliche Aedes-Arten haben in Lappland, wie es auf Grund der klimatischen Verhältnisse mit ihren für die Entwicklung ausschlaggebenden Folgeerscheinungen nicht anders zu erwarten ist, nur eine Generation im Jahre.

Da die Ursachen der nordischen Stechmückenplage in erster Linie in den besonderen klimatischen Bedingungen und der Bodengestaltung gegeben sind, ist der Gedanke einer Bekämpfung der Plage eine Utopie. „Solange in jedem arktischen Winter die Landschaft von dicker Schneedecke verhüllt ist, solange die Kälte den Boden stellenweise das ganze Jahr hindurch gefrieren läßt, und solange die Frühlingssonne die flachen Gewässer alljährlich in geradezu unwahrscheinlicher Weise erwärmt: solange werden die Stechmücken im Frühjahre und Sommer die Plage dieses sonst so herrlichen Landes sein! Die gewaltige Stechmückenentwicklung ist eine klimatisch bedingte Naturerscheinung, mit der man sich abfinden muß, wie mit so vielen andren.“ — Die Lappen tragen dieses Übel mit Humor und suchen ihm die guten Seiten abzugewinnen, indem sie fünf gute Eigenschaften der Mücken besingen: 1. Sie sind Futter für Fische und nützliche Vögel; 2. sie fördern das Wachstum des Rentiergeweihes, indem sie die Rentiere aus der Waldregion hinauf ins Gebirge (Fjällregion) treiben, wo die das Geweihwachstum fördernde Rentierflechte wächst; 3. sie treiben die Ziegen heim zum Stall, wenn sie gemolken werden sollen; 4. sie halten die Renwächter und Hunde wach und halten 5. unbefugtes Volk vom Lande der Lappen fern!

Die erstzitierte Arbeit Th.'s bringt im einzelnen noch eingehende klimatische Daten und ausgezeichnete Bilder von der lappländischen Landschaft mit den verschiedenen Typen der Aedes-Brutgewässer. Peus.

Gesetze und Rechtsprechung

Gebührenerhebung bei Durchgasungen.

RdErl. d. RFSS u. ChdDtPol. im RMdI.
v. 30. 11. 1938 — O — VuR Org 4746/38.

Die Pol.-Verw. des Landes Preußen haben für die Überwachung von Durchgasungen Gebühren nicht zu erheben.

Zusatz für die außerpreußischen Landesregierungen: Ich ersuche, eine entsprechende Regelung zu treffen. Falls das geltende Landesrecht dies nicht zuläßt, so ersuche ich, die Gebühren im Interesse des Gesundheits- und Vorratsschutzes möglichst gering zu halten.

An die außerpreußischen Landesregierungen. — Für Preußen: An alle Pol.-Verw.
— RMBliV. S. 2073.

Rattenbekämpfung.

RdErl. d. RMdI. v. 5. 12. 1938 — IVg 6835/38—5202 (RMBliV. S. 2128).

Mit Bezug auf den RdErl. v. 25. 5. 1938 — IVg 5771/38—52 (RMBliV. S. 921) — wird nachstehend das Verzeichnis der jetzt von der Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in Berlin-Dahlem geprüften und zur allgemeinen Rattenvertilgung geeignet befundenen Präparate nach dem Stand vom 1. 10. 1938 veröffentlicht.

An die Landesregierungen, den Reichskommissar für das Saarland, alle Pol.-Behörden, die Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene.

(Es folgen im Abdruck die im Novemberheft des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift auf S. 338/340 veröffentlichten Listen. Die Schriftl.)

Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern über den Gebrauch von Aethylenoxyd zur Schädlingsbekämpfung.

Vom 22. September 1938. (Ges.- u. Verordnungsbl. S. 310.)
(Reichs-Gesundheitsblatt 1938, Nr. 49, S. 944/45.)

Zum Vollzug der Verordnung über den Gebrauch von Äthylenoxyd zur Schädlingsbekämpfung vom 25. August 1938 (vgl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1938, S. 308—310) wird bestimmt:

1. Zuständig zur Erteilung einer Erlaubnis nach § 3 der Verordnung ist die Regierung des Wohn- oder Betriebssitzes des Gesuchstellers, für Unternehmungen, die in Bayern keinen Sitz haben, die Regierung von Oberbayern.

2. Als Erlaubnisempfänger kommen Einzelpersonen und Stellen, das sind staatliche oder gemeindliche Einrichtungen sowie private Unternehmungen, in Betracht. Gewerblichen Unternehmungen darf eine Erlaubnis nur erteilt werden, wenn die dauernde Übung des Durchgasungspersonals gewährleistet ist. Die Erlaubnis gilt, sofern die Regierung keine räumliche Beschränkung verfügt hat, für das Gebiet des Landes Bayern.

3. Die Bezirkspolizeibehörde (in Städten mit staatlicher Polizeiverwaltung die staatliche Polizeiverwaltung) des Betriebssitzes hat darüber zu wachen, daß der Erlaubnisinhaber stets über das erforderliche geeignete Personal verfügt. Änderungen im Personalstand sind von dem Erlaubnisinhaber dorthin zu melden. Für Unternehmungen, die in Bayern keinen Sitz haben, ist die Anzeige dem Polizeipräsidium München zu erstatten.

4. Die Durchgasungsanzeige nach § 3 Abs. 1 Ziff. 2 der Verordnung ist der Bezirkspolizeibehörde (in Städten mit staatlicher Polizeiverwaltung der staatlichen Polizeiverwaltung), in deren Bereich das Äthylenoxyd angewendet wird, in bezirksangehörigen Gemeinden außerdem der Ortspolizeibehörde, zu erstatten.

5. Die gleiche Anzeige ist der zuständigen Baupolizeibehörde (Bezirksverwaltungsbehörde, in Städten mit staatlicher Polizeiverwaltung dem Oberbürgermeister, in München der Lokalbaukommission), in deren Bereich das Äthylenoxyd angewendet wird, zu erstatten, die bei den ersten drei Durchgasungen nach der Erlaubniserteilung vertreten sein muß. Die Überwachung späterer Durchgasungen durch die Polizeibehörde ist insbesondere dann veranlaßt, wenn dies der bauliche Zustand der Gebäude oder Gebäudeteile angezeigt erscheinen läßt.

6. Die Bezirkspolizeibehörde bedient sich bei der Ausübung ihrer Überwachungstätigkeit (§ 3 Abs. 1 Ziff. 2 und Abs. 2 der Verordnung) in erster Linie der Mitwirkung des Gesundheitsamts. Sie kann in besonderen Fällen auch den vom Staatsministerium des Innern bestellten Sachverständigen (Geheimer Regierungsrat Universitätsprofessor Dr. Karl Escherich, München, Amalienstraße 52, Fernruf 2 16 41, Nebenstelle 6 21) um gutachtliche Äußerung ersuchen.

7. Die Erlaubnisinhaber unterliegen außer den in § 3 der Verordnung festgelegten Bedingungen noch folgenden Auflagen:

a) Sie haben sich für alle Personen- und Sachschäden, die aus der Verwendung von Äthylenoxyd erwachsen können, bei einem leistungsfähigen Unternehmen zu versichern und versichert zu halten. Nachweis hierüber ist der Bezirkspolizeibehörde des Betriebssitzes vorzulegen.

b) Sie haben ein fortlaufend numeriertes Buch zu führen, in das die vorgenommenen Durchgasungen einzutragen sind, unter Angabe von Ort und Zeit der Durchgasung, der Art und Größe des durchgasten Raumes, der Menge des verbrauchten Äthylenoxydes und des Namens des Durchgasungsleiters. Auf Verlangen ist der Bezirkspolizeibehörde das Buch zur Einsicht vorzulegen.

c) Sie haben den in § 3 Abs. 1 Ziff. 1 der Verordnung vorgeschriebenen Bericht über jede Durchgasung der Bezirkspolizeibehörde, in deren Bereich Äthylenoxyd angewendet wurde, zu erstatten.

d) Äthylenoxyd ist in Bayern nach den Vorschriften aufzubewahren, die in der Verordnung über den Verkehr mit Giften vom 16. Juni 1895 (GVBl. S. 267), in der Fassung nach den Verordnungen vom 26. Juni 1901 (GVBl. S. 469), vom 14. Mai 1908 (GVBl. S. 297), vom 20. Juni 1934 (GVBl. S. 283) und vom 8. August 1938 (GVBl. S. 469), vom 14. Mai 1908 (GVBl. S. 257), von Abteilung 2 getroffen sind.

8. Für das beim Gasrestnachweis anzuwendende Verfahren gilt die Min.-Bek. vom 5. Januar 1935 in der Fassung vom 6. Mai 1935.

9. Heizanlagen für Durchgasungskammern (§ 3 Abs. 1 Ziff. 7 der Verordnung) können nur dann als geeignet angesehen werden, wenn sie jede Möglichkeit einer Entzündung des feuer- und explosionsgefährlichen Äthylenoxyds ausschließen. Das wird im allgemeinen nur bei Warmwasseranlagen und Dampfheizungen der Fall sein. Die Benutzung elektrischer Öfen wird nur dann unbedenklich sein, wenn sie vor Benutzung der Kammern stromlos gemacht werden können.

10. Die Regierungen legen jeweils Abschrift der von ihnen erteilten Genehmigungen dem Staatsministerium des Innern vor.

11. Über besondere Vorkommnisse bei der Anwendung von Äthylenoxyd haben die Bezirkspolizeibehörden jeweils unverzüglich den Regierungen und dem Staatsministerium des Innern zu berichten.

12. Die Min.-Bek. vom 11. März 1932 über den Gebrauch von Äthylenoxyd zur Schädlingsbekämpfung (GVBl. S. 170) wird aufgehoben.

Erlaß des Reichsministers des Innern, betr. Befugnisse der Lebensmittelpolizei zur Überwachung von Mühlen vom 21. 10. 1938 — IV e 4658/38—4215.

Reichsgesundheits-Bl. 1938 (13) 942.)

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Beamten und Sachverständigen der Lebensmittelpolizei auf Grund des § 6 des Lebensmittelgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Januar 1936 (Reichsgesetzbl. I S. 17) und nach Artikel 8 Abs. 1 der Vorschriften für die einheitliche Durchführung des Lebensmittelgesetzes (Rundschreiben des Reichsministers des Innern an die Landesregierungen vom 21. Juni 1934 — II 3005/11. 5. 1934 —, R.-Gesundh.-Bl. S. 590) die Befugnis haben, Mühlen, die Lebensmittelherstellungsbetriebe darstellen und nicht unter den Ausnahmen in Artikel 8 Abs. 1 Nr. 1a und 2a der genannten Durchführungsvorschriften aufgeführt sind, zu besichtigen und dort nach ihrem Ermessen Proben zu entnehmen.

Kleinere Mitteilungen

Blausäure-Antitoxika

Nach einem Referat im Chem. Zentralbl. 1938 II, S. 1445 berichtet W. B. Paton in Canad. Min. J. 1938 (59) 135/6 über Cyanidgegengifte. Danach sind Vergiftungen mit Cyaniden in den Fabriken nicht selten. Sie können durch Einatmen von HCN und durch die Haut erfolgen. Der Nachweis von HCN in der Luft erfolgt am besten mittels Cu-Acetatbenzidinpapier. Blaufärbung innerhalb von 10 Sek. beweist gefährliche HCN-Konzentration. Muß man unbedingt eine Cyanidatmosphäre betreten, so schützt man den Körper durch Einreiben mit Lanolin-Vaselinesalbe, die Atmungsorgane mit wirksamer Gasmaske. Fehlt letztere, so hält man vor den Mund einen mit einer der folgenden Lösung getränkten Schwamm oder dergleichen: Na-Thiosulfat, alkal. $FeSO_4$ oder Co-Nitrat. Im Original Beschreibung der Symptome einer Cyanidvergiftung.

Für die Redaktion verantwortl.: Prof. Dr. Th. Saling, Bln.-Charlottenburg, Witzlebenstraße 19; Fernruf: 93 06 43. — Anzeigen-Verwalt.: Werba, Bln.-Charlottenburg 9, Kaiserdamm 90; Ruf: 93 66 81. Verantwortlich für Anzeigen: Max Binias, Berlin-Wilmersdorf. — I. v. .w. g. — Gültige Preisliste Nr. 5. — Verlag: Duncker & Humblot, Berlin NW 7. — Druck: Hiehold & Co., K.G., Berlin SW 29.